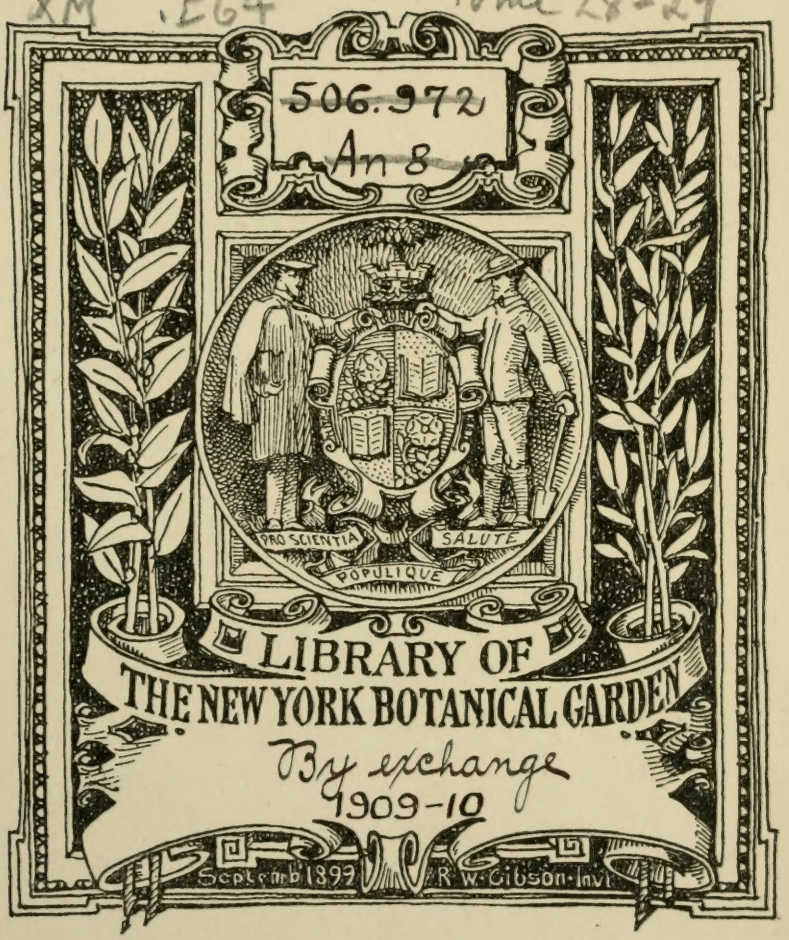
XM .E64 Tome 28-29
506.972
An 8



Tomo 28. Nos. 1, 2, 3 y 4

MEMORIAS Y REVISTA

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

"Antonio Alzate"

publicadas bajo la dirección de

RAFAEL AGUILAR Y SANTILLÁN,
SECRETARIO GENERAL PERPETUO

SOMMAIRE.

(Mémoires, feuilles 1 à 10*).

Astronomie.—Procédé astronomique bizenithal d'azimuth pour la topographie, par M. *A. García Conde*, p. 87–91.

Clinique médicale.—Méthodes cliniques de laboratoire applicables au diagnostique des maladies, par le Dr. *A. J. Carbajal*, p. 5–21.

Minérie.—Les Mines de "Corona y Anexas" de Zacualpan, par M. *J. Villafaña*, p. 23–51, pl. I et II.

Pétrographie.—Principes de classification et de comparaison des roches massives (ignées), par *Paul Waitz*, Dr. phil., p. 53–78, 6 fig.

Radiothérapie.—Les dangers des applications thérapeutiques des rayons X, par le Dr. *R. E. Cicero*, p. 79-86.

Sismologie.—Les tremblements de terre de l'année 1908, par M. *M. Miranda y Marrón*, p. 93-153, pl. III-VII.

MEXICO
IMPRENTA DEL GOBIERNO FEDERAL
(4ª CALLE DE REVILLAGIGEDO NÚM. 47).

—

Julio á Octubre 1909.

Publicación registrada como artículo de segunda clase en 12 de Febrero de 1907

MEMORIAS

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA "ANTONIO ALZATE"

MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE

"ANTONIO ALZATE"

Publiés sous la direction
de

RAFAEL AGUILAR Y SANTILLÁN

Secrétaire perpétuel

TOME 28

1909-1910

MEXICO

IMPRIMERIE DU MINISTÈRE DE FOMENTO,
BETLEMITAS NUMÉRO 8.

1910

MEMORIAS

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

"ANTONIO ALZATE"

Publicadas bajo la dirección
de

RAFAEL AGUILAR Y SANTILLÁN

Secretario perpetuo

TOMO 28

1909-1910

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN.

MEXICO

IMPRENTA Y FOTOTIPIA DE LA SECRETARIA DE FOMENTO
Callejón de Betlemitas núm. 8

—

1910

XIII
E64
Tome 26-29

SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE "ANTONIO ALZATE"

MEXICO

FONDÉE EN OCTOBRE 1884

Membres fondateurs

MM. Rafael Aguilar y Santillán, Guillermo Beltrán y Puga, Ricardo E. Cicero et Manuel Marroquín y Rivera.

Président honoraire perpétuel

M. Ramón Manterola.

Secrétaire général perpétuel

M. Rafael Aguilar y Santillán.

Conseil directif.--1909

PRÉSIDENT.—Dr. Eduardo Licéaga.

VICE-PRÉSIDENTS.—Ing. Gabriel M. Oropesa et Dr. Daniel Vergara Lope.

SECRÉTAIRE.—Prof. Manuel Moreno y Anda.

VICE-SECRÉTAIRE.—Ing. Jorge Méndez.

TRÉSORIER PERPÉTUEL.—M. José de Mendizábal.

La Bibliothèque de la Société (Ex-Mercado del Volador), est ouverte au public tous les jours non fériés de 4 h. à 7 h. du soir.

Les "Mémoires" et la "Revue" de la Société paraissent par cahiers in 8º de 64 pags. tous les mois.

La correspondance painsi que les mémoires et publications destinées à la Société, doivent être adressées à la

Sociedad Científica "Antonio Alzate."
Ex-Volador.—MÉXICO—(Mexique)

Les auteurs sont seuls responsables de leur écrits.

Les membres de la Société sont désignés par les lettres M. S. A.

METODOS CLINICOS DE LABORATORIO

APLICABLES

AL DIAGNOSTICO DE LAS ENFERMEDADES

Por el Dr. Antonio J. Carbajal, M. S. A.

Los métodos de laboratorio, como se llaman, aplicables á la clínica, tienen por objeto complementar el diagnóstico, algunas veces algo más, definirlo: otras, seguir el curso de un padecimiento; advertir oportunamente las complicaciones que suelen sobrevenir; y, por último, cerciorarse de la curación. Por todos estos motivos son de un precioso auxilio al médico práctico que pretenda, como es de su deber, poner á disposición de sus pacientes todos los recursos de la ciencia.

Estos métodos han sido primero lentamente elaborados y gradualmente se han ido introduciendo en la clínica.

Las investigaciones de laboratorio, que necesariamente preceden á las de carácter clínico, tienen, principalmente un objeto científico; no se repara en dificultades, ni en el costo de aparatos, ó en el tiempo que se deba invertir, ú otro género de tropiezos: así, por ejemplo, ocurrió con la espectroscopía.

El análisis espectroscópico fué inventado por Kirchhoff y Bunsen, por el año de 1860 y fué aplicado, desde luego, á la caracterización de las substancias químicas; poco después, á los dos años, Hoppe Seyler lo empleó para el estudio de la materia colorante de la sangre, la hemoglobina; y, en 1862 un célebre fisiólogo, Valentin, condensó, en un «Manual,» todas las aplicaciones que se podían ya hacer del nuevo método, á la fisiología, la medicina y la práctica forense. En 1868, Janssen inventó el espectroscopio de visión directa, y Claudio Bernard, en Francia, utilizó el nuevo método en sus memorables investigaciones

sobre la asfixia. El descubrimiento de ese nuevo género de análisis fué acogido con grandísimo entusiasmo en Alemania, en Inglaterra y en los Estados Unidos; de manera, que, muy pronto aparecieron trabajos muy meritorios, de los cuales algunos conservan aún celebridad: tales como los clásicos de J. Vierordt, Stokes, Sorby y Preyer; pero exceptuando algunas observaciones de Regnard, de Quincke y de Quinquaud, dice el Profesor Hénocque, de quien tomamos estos datos, la espectroscopía de la sangre estaba reservada á la experimentación fisiológica. Es verdad que ya se hacían algunas á la medicina legal y á la toxicología, pero aún no había ingresado á la clínica, es decir, á la observación diaria de los enfermos. No debe sorprendernos que así sucediera, si nos representamos en la mente la complicación de los procedimientos y de los aparatos que se empleaban en los laboratorios; así como la necesidad de obtener una cantidad de sangre bastante considerable por medio de la sangría ó de ventosas, las diversas manipulaciones de la mezcla de la sangre, con un líquido neutro, y las diluciones en el agua, al abrigo del aire (Hénocque).

En la actualidad los instrumentos de Hénocque, su hematoscopio, su espectroscopio, y los de otros autores como Yvon y Vogel bastan para esta clase de investigaciones. Si consideramos la hematología en general, los instrumentos de Thoma-Zeiss y de Hayem para contar los glóbulos, los de Fleisch, Gowers, y otros para la hemoglobina; y los diversos procedimientos de coloración, para caracterizar los leucocitos, podemos ya hacer estudios histológicos y bacterioscópicos de la sangre, que son de mucha utilidad para el diagnóstico.

Hay otros métodos, que actualmente aplicamos á la clínica, que no son tan expeditos como los que acabo de referir ni tan complicados y laboriosos como los primeros; tienen un lugar intermedio, exigen necesariamente un laboratorio: tales, los que emplea la bacteriología, para determinar con exactitud si un producto patológico contiene bacilos de Koch: no bastando á veces la simple bacterioscopía y, necesitándose recurrir á la inoculación. Lo mismo sucede cuando se pretende demostrar la virulencia del bacilo de la difteria: es indispensable inocular á un cuy. Más adelante referiré algún caso de este género.

El estudio microscópico de las heces, los vómitos, esputos, y el del líquido céfalo – raquídeo son de una aplicación, podemos decir, diaria; aunque, á decir verdad, el último es muy poco conocido entre nosotros, y por lo mismo no suficientemente apreciado; por lo que hablaré de él más detenidamente. Casi pudiéramos decir que recomendar el empleo de los métodos de laboratorio en la clínica, es un lugar común, que á nada conduce; pues todo médico por poca ilustración que tenga, lo tiene bien sabido; sobre todo, aquellos que han recibido una educación moderna. En cuanto á otros, bastaríales hojear un manual de diagnóstico, para reconocer los grandes adelantos que han sido logrados por estos medios; sin embargo, no está por demás recordar á algunos lo que saben y dar á conocer á otros lo que ignoren. En los últimos años, particularmente desde el advenimiento de la bacteriología, se ha ensanchado enormemente el campo de estos procedimientos y sus aplicaciones, y se ha vuelto indispensable constituir una especialidad: la del Médico Patólogo, *Pathologist Physician*, como dicen los médicos de habla inglesa.

***

Un médico patólogo, puede concebirse de la manera más amplia y completa, ó dentro de ciertos límites, que, á mi humilde juicio, reclama la especialidad. En el primer caso, el médico abarca todo el campo de la clínica interna, el diagnóstico, es decir la clínica, con todos sus procedimientos de exploración, que él mismo debe saber ejecutar; y, además la anatomía patológica y la terapéutica ó sea la asistencia de los enfermos. Para realizar este tipo, es necesario una muy larga preparación, después de terminados los estudios. Es indispensable concurrir á una de esas escuelas de perfeccionamiento *Post graduate School*, como dicen los americanos é ingleses; y, todavía se requiere conservar la práctica de hospital; porque, ciertamente, la clínica será la base, y se necesita ver constantemente ó haber visto y atendido enfermos, por muchos años. Pero á mi juicio, si el especialista renuncia á la terapéutica y se dedica al diagnóstico, aplicando los métodos clí-

nicos de laboratorio, puede prestar grandes servicios á los médicos prácticos y á los enfermos. Él mismo se perfeccionará, concentrando su atención, tiempo y estudios á este solo ramo: el diagnóstico, que es la base del pronóstico y de la terapéutica.

El resultado práctico de esta especialidad ya se puede prever. Los análisis hechos por médicos tienen la ventaja de ser más útiles, por más completos; más expresivos, por haber sido mejor orientados, y, aún más provechosos, por llevar consigo su interpretación.

El médico deberá tener los antecedentes del enfermo, y aun siempre que sea posible examinarlo. El escogerá los productos que debe examinar, la manera de recogerlos, y la oportunidad para analizarlos. Se ocupará de buscar lo útil, desdeñando lo que no tenga importancia, aunque la rutina lo haya establecido; y se tomará el trabajo de armonizar síntomas y signos, para interpretarlos debidamente y fundar el diagnóstico lo más completo posible. Si carece de los antecedentes del enfermo, muy cauto debe ser para dar una interpretación; mucho más, si no ejerce ó no ha ejercido la profesión, porque se expondrá á conclusiones falsas ó por lo menos aventuradas; y, de esta manera á demeritar ante el público sus análisis, por más bien ejecutados que hayan sido. Pondré un ejemplo práctico que ilustrará mi manera de sentir sobre el asunto.

Recientemente un amigo mío, práctico muy distinguido y ocupado, me envió un enfermo preguntándome lacónicamente: «¿Espermatorrea ó Prostatorrea?» Examinando al sujeto me encontré con un señor de origen extranjero, no casado, vigoroso, como de 46 á 50 años de edad. Acusaba antecedentes de *placeres solitarios*, sostenidos por muchos años, y con abuso; no obstante, no suministraba signos claros de que hubiesen ocurrido pérdidas seminales ni blenorragia en ninguna época. Simplemente se quejaba de haber notado suma rapidez en la eyaculación, y esto lo tenía algo preocupado. Durante ocho días estuve estudiando la orina, tomada de diversas maneras y en las oportunidades más convenientes. Nunca encontré elementos de esperma, ni de secreción prostática; únicamente me llamó la atención la presencia constante del oxalato de cal y en cantidad, aparentemente, mayor que

la que normalmente se elimina por la orina; sin que, por otra parte, se pudiera referir á medicinas ó alimentos especiales. Concluí: «que ninguna de las dos enfermedades que se sospechaba existía; y que, probablemente, bastaba para explicar el fenómeno que al enfermo preocupaba, una simple irritación medular y testicular, ó prostálica: consecuencia del antecedente bien definido, que se debía reputar como causa.» Un simple análisis hubiera dejado en duda al médico que atendió al enfermo; un estudio completo y maduro le permitió formar juicio más acertado de la enfermedad y dar consejos apropiados al paciente.

Otro caso que demuestra cómo sólo una experimentación de laboratorio puede resolver una duda de carácter clínico, esencialmente práctica: Hace cuatro años el Doctor H. G. debía resolver esta consulta. «¿Si podrían volver á reunirse en la misma habitación varios niños que habían sido alejados de uno de sus hermanos que tuvo difteria y de la cual se encontraba ya curado?» Dicho doctor me hizo la honra de confiarme el examen bacteriológico del caso, encomendándome la solución. Para contestar la pregunta, que como se comprende implicaba una gran responsabilidad, hube de trasladarme á la casa del enfermito, tomar yo mismo el producto de las amígdalas y hacer una siembra en tubos de suero de Löffler. El niño, como de 3 años de edad, había tenido difteria, bien caracterizada hacía tres semanas, y ya estaba en convalecencia, perfectamente sano. La siembra dió resultado positivo, y fué aislado el bacilo de Klebs – Löffler, bien caracterizado por sus propiedades de cultivo, coloración, etc.; pero era indispensable saber si conservaba virulencia. Se inoculó un cuy con cultivo puro; y, como pasaran ocho días sin haber presentádose fenómeno patológico, se declaró que había perdido su virulencia el bacilo. No había peligro en que volvieran á su casa los niños que se habían cambiado temporalmente á otra para evitar el contagio.

Estos ejemplos demuestran la grande utilidad y en caso dado la necesidad absoluta del empleo de los métodos de laboratorio.

En el presente escrito no pretendo tratar de todos ellos, sino solamente de tres, que se refieren á la *Hematología*, la *Urología* y el exa-

men del *líquido céfalo-raquídeo*, que es de reciente introducción á la clínica.

***

La HEMATOLOGÍA CLÍNICA ha adquirido tal desarrollo, y perfeccionado tanto sus métodos de investigación, que pocas son las enfermedades en las cuales no puede suministrar algún dato, ora positivo, ó bien negativo; pero siempre de valiosa ayuda para el diagnóstico, en medicina interna y externa ó quirúrgica.

Bajo dos aspectos, dice el Dr. D'Acosta, debemos considerar la hematología moderna: los datos clínicos que proporciona pueden ser patognomónicos de la enfermedad ó simplemente auxiliares; pero que relacionados con otras manifestaciones patológicas son complementarios ó esenciales para establecer la naturaleza precisa del padecimiento.

Respecto á los primeros señalaremos la leucemia, el paludismo, la fiebre recurrente, la filariosis, la tripanosomiasis, la piroplasmosis; es decir, en su mayor parte, las enfermedades parasitarias, en las cuales el germen está en la sangre. En la anemia perniciosa hay también un tipo hematológico, si pueden eliminarse dos causas que la producen: el envenenamiento por la nitrobenzina, y algunas anemias secundarias, debidas á parásitos intestinales.

En el segundo grupo, aunque no patognomónicos son de mucho auxilio para el diagnóstico, los datos que suministra el examen de la sangre: tales como la clorosis, la enfermedad de Hodgkin, el cloroma, la anemia esplénica, la enfermedad de Osler, la periostitis múltiple, el Kala-Asar ó fiebre negra de la India, y las anemias secundarias, que dependen de varias causas. En las anemias secundarias, sólo el examen hematológico puede revelar el grado y carácter del empobrecimiento de la sangre. El diagnóstico diferencial de la enfermedad de Hodgkin y de la leucemia, descansa únicamente en estos datos. En la clorosis, también es indispensable. Es un signo infiel la palidez ó el color normal del semblante: los resultados precisos de la cantidad de ó bulos y de hemoglobina, que se obtienen por los procedimientos hematológicos, dan una idea exacta del estado del líquido vital.

Aunque no esencial, su utilidad es grande en otras enfermedades; en la diabetes glicosúrica, el método de Williamson permite descubrir la glucosa en la sangre, cuando ha desaparecido de la orina. Se encuentra la eosinofilia en la triquinosis y varias formas de helmintiasis, en la enfermedad de equinococos; la mononucleosis en la viruela y la tos ferina; la leucocitosis y la yodofilia en las lesiones supurativas, y en diversas condiciones sépticas. La suero-reacción de Vidal para confirmar el diagnóstico de la tifoidea es bastante conocida, y la hemocultura, para obtener un diagnóstico más preciso, si se logra el aislamiento del bacilo de Eberth. Por este método se han logrado descubrir otros gérmenes en la sangre, tales como el de la fiebre de Malta, *Micrococcus militensis*, el neumococo, los de la septicemia maligna, endocarditis maligna; y, en general, los que producen una bacteriemia: siendo de palpitante actualidad el suero-diagnóstico de la sífilis, del que hablaré adelante.

Los datos negativos no son indiferentes; la ausencia de los signos hematológicos especiales, puede dar lugar á presunciones, más ó menos fundadas en algunos casos: como en la anemia perniciosa, la nefritis crónica y aun tal vez la cirrosis hepática. Ya se sabe, esta clase de datos sólo sirve cuando están relacionados con los que constituyen el cuadro patológico.

En clínica, no se edifica un diagnóstico con un solo signo, y aun en este caso siempre hay que tomar en consideración para el pronóstico, y sobre todo para la terapéutica, el estado del paciente; porque el médico debe fundar su opinión y su conducta, no en la enfermedad, tomada en abstracto, sino en el enfermo, considerado de una manera concreta.

Por esto es, que, la interpretación de un solo síntoma ó signo es muy peligrosa, y puede conducir á error. Los más útiles informes que la hematología, día á día, va ofreciendo á la clínica, se derivan del examen morfológico de sus elementos celulares; y van en progreso, los que se relacionan con su constitución física y química. Así, por ejemplo, el grado de coagulación y la resistencia globular son interesantes de conocer en la hemofilia, la ictericia y otras enfermedades de tendencia hemorrágica.

Un campo inmenso de aplicaciones de carácter biológico, por métodos muy delicados de laboratorio, ha permitido reconocer en la sangre las precipitinas, las hemolisinas, las aglumitinas, el índice opsónico de Wright, para descubrir la existencia de toxinas, antitoxinas, y anticuerpos y hablando de una manera general, el estado de la sangre, desde el punto de vista biológico.

***

"Respecto á la UROLOGÍA no poseemos libros que nos permitan conocer lo que se sabía en la Edad media, sobre las enfermedades de las vías urinarias, decía el distinguido profesor Albarrán; pero documentos interesantes nos informan sobre el gran papel que ya desempeñaba en medicina el examen de la orina. La UROLOGÍA CLÍNICA debía indicaciones precisas, aunque elementales y sumarias á Hipócrates, Galeno y á algunos autores árabes; más tarde, se agregaron multitud de nociones y adquisiciones empíricas, más ó menos científicas, de las cuales algunas encerraban una profunda verdad. El primer libro sobre la orina, remonta al siglo VII y pertenece á un cierto Theophilo. En Occidente, los más afamados libros fueron los de Ysaac, traducidos por Constantino, y el libro de "LAS ORINAS," de Gilles de Corbeil, médico del gran Felipe Augusto, que escribió en versos latinos á fines del siglo XII. La importancia que se atribuía entonces al examen de la orina en el siglo XIII lo atestigua una de las Fábulas ó cuento del "ROMAN DE RENART;" nos muestra un león consultando una zorra, quien se contenta con decirle:

Apportez moi un orinal,
Et si verrez dedans le mal.

Examinando el precioso líquido, le suministra la poción que debe curarlo.

La urología continúa desempeñando un gran papel en medicina; y su memoria la han conservado los numerosos grabados, miniaturas y cuadros de la época. En los bellos trabajos de Richer y de Meige se

encuentran reproducidos los más interesantes de estos recuerdos artísticos: hasta fines del siglo XVIII se representa en estos cuadros al médico con una bacinica en la mano, examinando por transparencia el líquido, para juzgar de su naturaleza. Este examen ya se ejecutaba á la cabecera del enfermo, ó bien á distancia, y su simple vista bastaba al médico para reconocer la enfermedad, y formular el tratamiento. (No estamos hoy tan adelantados). Entre las obras artísticas referentes á los uromantes y urólogos, las más notables son las de los pintores flamencos, que pintan esas escenas médicas, con la misma exactitud de detalles que se admira en sus cuadros de costumbres, del hogar: en el afamado cuadro de Gérard Dow que está en el Louvre, "La mujer hidrópica," se puede contemplar una de esas escenas, en la que el médico examina la orina de una mujer, probablemente brigthica. En 1847, Montagnana publicó un libro sobre los signos que puede suministrar la orina: entre otras curiosidades se ve allí una gráfica, que representa veintiún orinales con los más variados colores, y esta plancha estaba destinada á juzgar de la orina por sus diversos matices.

A un lado de los verdaderos médicos urólogos, por doquiera se encontraban charlatanes, uromantas y uromancianos, que explotaban la credulidad pública, pretendiendo decirlo todo, y aun predecir el porvenir, por el solo examen de la orina. Entre las pinturas humorísticas del siglo XVIII se encuentra la reproducción de una consulta de uromancia: Schalken exhibe un orinal, que le presenta una mujer, y que el urólogo tiene en la mano la forma fácil de reconocer de un niño; en otro, Bilcocq, representa á un grave médico, de luenga barba, examinando atentamente la orina de una joven, que hallándose en presencia de la madre, se encuentra por este motivo bastante atrojada, temiendo sin duda lo que pueda revelar sobre su situación el indiscreto examen del bocal. Por una combinación seductora, de apariencia científica y de las maravillosas adivinaciones que prometía, la uromancia se impuso á la credulidad pública, y si deseamos encontrar los verdaderos fundamentos científicos de la urología, debemos recordar á Bellini y á Boerhaave, audaz ingenio que pretendió someter los fenómenos biológicos á las leyes de la mecánica y de la física."

Hasta aquí el profesor Albarrán, de quien hemos tomado lo transcrito.

Durante muchos años el análisis de la orina tuvo por objeto saber si existía alguna substancia extraña á su composición normal, principalmente la albúmina ó la glucosa; porque en verdad, una lesión renal ó la diabetes, se comprueban con este dato, que no se puede obtener por la inspección macroscópica. Además, la sangre, el pus, la urobilina, la acetona, el ácido oxibutírico ó diacético, revelan enfermedades, períodos de una enfermedad que avanza, y aumenta el peligro, agravando naturalmente el pronóstico, ó una complicación que puede sugerir indicaciones terapéuticas especiales.

La composición de la orina, por lo que toca al menos á sus constituyentes esenciales, se sostiene en equilibrio constante, así como la de la sangre; pero para ello es indispensable la integridad anatomo-fisiológica de los órganos que presiden á su formación y eliminación.

Mas para que una orina no sea patológica no basta la ausencia de productos anormales, sino que las proporciones relativas de sus componentes se sostengan en el equilibrio dicho. Por esto es que las investigaciones modernas dan tanto valor á lo que se llaman "coeficientes urológicos." Siendo este líquido un medio de eliminación de los productos de desecho del organismo, es consiguiente, que la retención de alguno de ellos, ó su eliminación excesiva produzcan un estado patológico; ó sean consecuencia de otro padecimiento, cuya causa primordial se debe investigar. En una persona sana la eliminación de ciertos productos sigue un curso paralelo, dice Gérard; así es como Zuelzer ha descubierto que la excreción de ácido fosfórico está en una proporción constante con la urea; y, por lo mismo toda modificación en las relaciones ponderales de estas dos substancias, indicará una perturbación nutritiva. Por lo mismo, hoy se estudian desde el punto de vista químico:

1. Relación del ázoe de la urea al ázoe total urinario: coeficiente de utilización de las materias azoadas: 80 á 90 por ciento. (Robin).

2. Relación del carbono, al ázoe total: coeficiente de Bouchard: 87 por ciento.

3. Relación del anhidrido fosfórico, con la urea: coeficiente de fosfaturia de Yvon: 10 á 12.5 por ciento.

4. Relación del anhidrido fosfórico total al ázoe total: coeficiente de desasimilación nerviosa de Zuelzer: 17 á 20 por ciento.

5. Relación del ácido fosfoglicérico, al ácido fosfórico total: coeficiente de desasimilación de las lecitinas: 25 por ciento. (Lépine).

6. Relación del ácido úrico, al ácido fosfórico de los fosfatos neutros: coeficiente de precipitabilidad del ácido úrico: 0.20 á 0.25 por ciento. (Zuelzer).

7. Relación del ácido fosfórico de las sales neutras, al ácido de las sales ácidas: coeficiente de alcalinidad de la sangre: $\frac{2}{3}$ (Poelt).

8. Relación del anhidrido fosfórico de las sales terrosas, con el de las alcalinas, de $\frac{1}{3}$ á $\frac{1}{2}$.

9. Relación del residuo mineral, al extracto seco: coeficiente de desmineralización: 30 por ciento. (Robin).

10. Relación del ácido sulfúrico de los sulfo-conjugados urinarios, con el ácido sulfúrico total: 1 por ciento: coeficiente de fermentación intestinal: 1 por ciento. (Baumann y Morat).

11. Relación del ácido sulfúrico total, con el ázoe total: coeficiente de excreción biliaria: 20 por ciento. (Zuelzer).

Se han constituído tipos urológicos: 1, orinas febriles; 2, orinas gotosas y de calculosos; 3, cardio-rênales; 4, hepáticas; 5, anémicas; 6, nerviosas; 7, gastro-entéricas; 8, císticas; 9, renales; (nefritis aguda, parenquimatosa, epitelial); 10, nefritis crónica, intersticial, esclerosa; 11, orinas diabéticas. (Spilmam y Kaushaller).

La exploración de la permeabilidad renal es un capítulo muy interesante para el médico y cirujano.

En la práctica todavía no es posible hacer análisis tan completos, como sería de desear; pero al menos hay uno, el relativo al ázoe total, que se va introduciendo, merced al perfeccionamiento del método relativo para su determinación. Sobre este punto debo consignar los conceptos emitidos recientemente por una autoridad respetable. Los análisis de la orina, escribió recientemente el profesor Labbé (junio de 1908), si no son racionalmente conducidos, y lógicamente interpreta-

dos, suministran datos que carecen de valor práctico. En el estado actual de la ciencia, la determinación de la urea, hecha por métodos inexactos, no tiene valor alguno. Esta determinación, aunque fuera precisa, no tiene interés clínico, bien definido: por lo que toca al enfermo, más conveniente sería que el médico no la tomara en consideración.

La urología clínica ha evolucionado, y hoy se trata de saber, ó conocer con exactitud, cuál es el grado de utilización de los productos azoados, ó sea el metabolismo de los albuminoides; por lo que toca á la significación que se ha dado á la cantidad de urea eliminada. Naturalmente también importa saber la utilización de los otros productos hidro-carbonados y minerales.

Aparte de la composición química, del estudio de los elementos histológicos y bacteriológicos, deben completar el examen de la orina y en algunos casos la diazo-reacción, la crioscopía, y la urotoxia por ejemplo.

***

Líquido céfalo-raquídeo.—Este humor normal fué descubierto por Cotugno (1764) y estudiado profundamente por Magendie (1842), quien descubrió el agujero que lleva su nombre, y establece la comunicación entre las cavidades aracnoideas cerebral y espinal. Hoy se admite que este líquido, *aqua límpida*, como le llamaron los antiguos, es segregada por los plexus coroideos y el epéndimo, pasa á los ventrículos laterales del cerebro y en los espacios subaracnoideos, después á los linfáticos y á los vasos sanguíneos, por intermedio de las vainas perivasculares. Existe en ambas cavidades aracnoideas, la cerebral y la medular, cuya comunicación directa se efectúa por el dicho agujero de Magendie. Investigaciones recientes han puesto en duda la existencia de dicha vía de comunicación, al menos de una manera constante; pero es indudable que esta comunicación existe y que el líquido pericerebral y el de ambas cavidades aracnoideas se encuentran en relación inmediata y son uno mismo. La circulación del líquido ha sido descrita, de una manera más completa por Cathelin y Milian; compro-

bada por demostraciones anatómicas, experimentales y clínicas, y es como sigue:

Los vasos de la gran circulación, aferentes á los plexus coroideos suministran los elementos de secreción: producido en los ventrículos, llena las cavidades aracnoideas, pasa por las vainas linfáticas perivasculares; llega al receptáculo de Pecquet, luego al canal toráxico, y llega á la subclavia para entrar después á la gran circulación sanguínea.

El líquido de que hablamos desempeña un papel mecánico, el oficio de un cojín elástico; la presión á que está sujeto dentro del canal raquídeo y el cráneo, está relacionada con la presión arterial y las contracciones rítmicas del corazón; y esta presión varía muy poco en intensidad, en estado normal; es decir, que se sostiene en un equilibrio constante. La circulación se efectúa de una manera muy lenta, pero su reprodución es rápida, en caso de pérdida; puesto que la cantidad de secreción durante 24 horas se puede calcular de 2 á 4 litros (Milian); siendo la media de 120 á 150 c. c. con una presión de 150 mm. y variable según la actitud de la persona; en la posición sentada llega á 410 y en la acostada baja á 125 mm. (Kronig). Su aspecto es de agua de roca, enteramente límpida y diáfana, de 1,003 á 1,004 de densidad, apenas superior á la del agua, de acuerdo con la cantidad de sales minerales que contiene, siendo la principal el cloruro de sodio que es de seis por ciento, sobre 8 á 10 por mil de substancias minerales totales; carbonatos y fosfatos, alcalinos y alcalino–terrosos; materia orgánica 2 por mil; de albúmina (globulina), vestigios. Desde el punto de vista de la crioscopía se puede considerar isotónico, ó ligeramente hipotónico (0.56 á 0.50); siendo 0.56 el punto de congelación del suero sanguíneo (Achard y Löper).

Histológicamente considerado, apenas contiene unas cuantas células endoteliales y linfocitos, en cantidad tan insignificante que es necesario centrifugar varios centímetros cúbicos para obtenerlas.

Las alteraciones patológicas á que está sujeto se revelan, ó por su aspecto, que puede ser turbio, purulento ó hemorrágico, ó por el empleo del microscopio, que descubre sus caracteres citológicos y bacteriológicos.

En cuanto á la presencia del pus ó de la sangre ya se comprende el alto valor diagnóstico; pues las hemorragias cerebrales y meníngeas, sean ó no traumáticas, las fracturas de la base del cráneo, se denuncian por el color más ó menos rojo del líquido, obtenido por punción lumbar; y, aun se ha llegado á distinguir la causa de la hemorragia, según el poder hemolítico. No bastará fijarse en el color, sino se deberá estudiar la citología especial á cada caso, para seguir el curso de la afección: cuando aparecen los linfocitos, esto indica un proceso de reabsorción, y si aumentan los polinucleares, es probable una complicación infectiva. Estos hechos ya bastante estudiados, han permitido fundar el cromo–diagnóstico, según los diversos aspectos de líquido, que han sido llamados *Eritrohemolisis*, *Xantemolisis* y *Xantocromía*. Pero como hemos dicho, aun cuando el líquido no presente á la simple vista una alteración manifiesta, el examen microscópico revela datos de sumo interés.

La punción lumbar fué practicada primero por Croning, de Nueva York (1865), con objeto de inyectar una solución de cocaína y producir la anestesia; mas con un objeto terapéutico, el de disminuir la presión intracerebral, fué Kincke, de Kiel, el primero en ejecutarla en 1891. A pesar de que varios autores presintieron el valor diagnóstico de este examen, tocó á Widal y Ravaut el mérito del descubrimiento del citado diagnóstico (1900), que inauguraron con sus investigaciones histológicas sobre los derrames serofibrinosos de la pleura; luego, Sicard lo aplicó al líquido que estudiamos. Estos autores con Tuffier y Milian establecieron una técnica y un método correctos que son clásicos. Este nuevo recurso ha beneficiado desde luego el diagnóstico diferencial de las meningitis, y al llamado meningismo. Antes de él no quedaba más recurso que esperar el desenlace: si el enfermo curaba se decía que sólo se había tratado de meningismo. Hoy podemos, mediante la punción lumbar, afirmar la naturaleza del padecimiento, por la presencia ó ausencia de los elementos celulares; deben contarse de 50 á 40 leucocitos por centímetro cúbico, para admitir una inflamación meníngea. Se puede hoy distinguir de esta inflamación la uremia de forma cerebral, la hemorrágia meníngea, el tétanos, los tumores ce-

rebrales, la meningitis tuberculosa, los diversos procesos meníngeos, en el curso de las enfermedades, ya generales: como la fiebre tifoidea, sarampión, escarlatina, tifo exantemático (Carbajal), ó locales, como la otitis supurada y otros muchos.

Agregarse debe la investigación bacteriológica, como es de rigor para la miningitis cerebro-espinal, en la que se han encontrado ya el diplococo de Weichselbaum, el estreptococo de Bonhome, los estreptococos, estafilococos ó neumococos. El que esto escribe ha encontrado por lo menos en un tercio de los casos de tifo exantemático un diplococo que ha designado con el nombre de "glutinoso" y que hace varias años tiene en estudio.

La reacción celular, como se llama, ha sido estudiada con mucho empeño por los neurólogos en la parálisis general, en el alcoholismo y en la tabes, corea y sífilis, con resultados más ó menos positivos, de los cuales no hablaré por ahora: bástame lo dicho para venir á la conclusión general, que el estudio microscópico y bacteriológico puede suministrar signos de mucha importancia para descubrir ó confirmar la naturateza de un grupo considerable de enfermedades infectivas ó inflamatorias, generales ó particularmente localizadas á los centros nerviosos, y se impone hoy sin réplica posible al deber de todo práctico.

***

No terminaré esta breve é imperfecta exposición, en la que he tratado de realzar, siquiera sea en bosquejo, la importancia en la clínica de algunos métodos de laboratorio, sin hacer una mención especial del gran descubrimiento bacteriológico, que ha fijado la naturaleza patogénica de la sífilis y que al comenzar el siglo XX ha consignado una fecha inolvidable en la Historia de la medicina.

"Una mujer de 25 años presentaba desde el día 20 de Enero de 1905 un nódulo indoloro en uno de los grandes labios de la vulva. El 3 de Marzo se observaron sifílides papuloes-escamosas, una hipertrofia ganglionar, indolora y generalizada; así como un accidente primario, acompañado de pápulas ligeramente escoriadas, en los órganos geni-

tales. Una de las pápulas fué extirpada por el Dr. Hoffmann, de Berlin, y examinada por Schaudinn. En el jugo de la cara profunda de dicha pápula, vió por primera vez el insigne zoólogo la *Spirocheta*, ó *Treponema pallidum*, agente patógeno de la sífilis. Así refiere Levaditi, el memorable acontecimiento. Muy laboriosos trabajos proseguidos por los dos alemanes citados, y numerosos investigadores de Francia y Alemania han consagrado de una manera irrefutable este descubrimiento sensacional. Tocó ciertamente una parte muy esencial al Instituto Pasteur de Francia, por los trabajos experimentales sobre los "Simios," emprendidos por Metchnikoff y Roux, que lograron la reproducción de la terrible enfermedad, inoculando una hembra "Chimpancé" *Troglodites niger*, por medio de escarificaciones, en el prepucio del clítoris, y el arco superciliar; para la cual, se valieron de la serosidad de un chancro humano y de otros productos específicos, de placas mucosas. Las heridas cicatrizaron, pero á los veintiséis días aparecieron un sifiloma duro, tumefacción indolora de los ganglios satélites, y más tarde pápulas escamosas en el dorso, el abdomen y el muslo. Se había logrado la reproducción de la sífilis en una especie de simios antropoides, antes aún, de que el microbio fuese conocido (1893). Posteriormente el estudio patológico se ha ido completando, y ha conducido al punto práctico del mayor interés para la clínica, cual es el de la suero-reacción, como medio diagnóstico, por el procedimiento de Wassermann, aplicación feliz del método de Bordet y Gengon. De manera que toda la patología de la sífilis ha sido ilustrada de manera tal, que en breve tiempo se ha podido completar la anatomía patológica con maravillosos y delicadísimos trabajos; explicar la cuestión obscura de la heredo-sífilis, y sobre todo crear procedimientos de diagnóstico clínico con la demostración del treponema en las diversas lesiones, tanto del enfermo como cadavéricas y el de la suero-reacción, ó "desviación del complemento," como se le designa, empleando la sangre ó el líquido céfalo-raquídeo que denuncia la existencia de los anticuerpos sifilíticos.

La observación clínica ha podido permitir el reconocimiento de la sífilis, cuando las manifestaciones objetivas son claras, visibles, palpa-

bles; sospecharla cuando existen antecedentes que la justifican; pero hoy, merced á la suero-reacción, se explora, por decirlo así, la profundidad impenetrable del organismo, y por medio indirecto, se descubren las sífilis viscerales y latentes; se logra saber, que un individuo no está plenamente curado, mientras existan los signos reveladores de la presencia del *Treponema pallidum* ó de su paso por el organismo.

En resumen, la clínica moderna no puede prescindir del auxilio tan capital y á veces decisivo que pueden proporcionarle los métodos físico-químicos de laboratorio, revelándole la composición y alteraciones que sufren en los estados patológicos, los humores naturales del organismo, como la sangre, la orina, los jugos digestivos, los productos de secreción normales como el líquido céfalo-raquídeo, ó los morbosos como son los derrames en las cavidades, naturales ó accidentales.

Beneficiado el difícil arte del diagnóstico, el pronóstico, la terapéutica, así como la higiene, pueden fundarse en bases científicas, porque parten de un conocimiento más completo y preciso de las enfermedades.

México, Abril 1909.

LAS MINAS DE "CORONAS Y ANEXAS,"

PERTENECIENTES A LA "SEGURANZA MINING CO."[1]

Por el Ingeniero de Minas José Villafaña, M. S. A.

(Láminas I y II)

Geografía

Las minas de Coronas y Anexas están situadas en el Mineral de Zacualpan, al S.W. de la población, á 4½ kilómetros de distancia.

La población de Zacualpan está situada á los 18°43′ de latitud N. y 33′ de longitud Oeste de México y á 60 kilómetros al Sur de la ciudad de Toluca, y ya cerca del límite con el Estado de Guerrero. Tiene unos 6,000 habitantes.

El cerro de Coronas está á 2,500 metros sobre el nivel del mar; el clima es templado en la población y frío en la mina, la cual está rodeada de arboleda perteneciente al Municipio.

Para llegar á las minas de la Compañía se toma en Toluca el tren que conduce á San Juan de las Huertas. Allí se toma caballo, llegando en cuatro horas á Agua Blanca y en cuatro horas y media á Tescaltitlán, donde se pernocta. Al siguiente día se continúa á caballo para llegar al mineral de Sultepec, de allí en seis horas y media á la mina de Coronas.

Hay otro camino por Tenango que es por donde se conduce la carga de explotación para su embarque, pero el que indiqué, aunque es un poco más grande, tiene pendientes menos fuertes y es para viajar el mejor; gran parte de él está cubierto de bosques.

1 Informe rendido al Sr. D. Pedro Abascal y socios, en Octubre de 1908.

La Compañía de Seguranza tiene arrendada por $ 350.00 mensuales la Hacienda de Beneficio de Santiago, para beneficiar sus metales.

Los precios de transporte son los siguientes:

De las minas á la Hacienda de Santiago....$ 3.00 á 3.50 por tonelada.
De las minas por Tenango á Toluca.....$ 24.00 por tonelada.

Se puede llevar maquinaria, aunque con dificultad, en carros, pero la últimamente pedida se ha procurado que venga la mayor parte en piezas, para transportarlas á lomo de mula.

Descripción general de la propiedad

Las minas de Coronas y Anexas se componen de los siguientes fundos:

Coronas.....	18 pertenencias.
Principio.....	1 pertenencia.
Don Roberto.....	5 pertenencias.
Don Juan.....	1 pertenencia.
Total.....	25 pertenencias.

La propiedad del terreno superficial que ocupan las pertenencias de la Compañía, está asegurada á favor de la misma, como resultado de las investigaciones que hizo el Sr. J. W. Nivel, actual Gerente de la Negociación, quien recibe á las personas que la visitan con toda corrección y les ministra los datos locales como lo hizo conmigo respecto á productos, gastos, etc., etc., por lo cual todos regresamos complacidos de su trato.

La maquinaria que usaron los antiguos dueños ó trabajadores de las minas, se puede decir que es ninguna, sólo el fuelle de la fragua y algunas bombas de mano, porque ni el malacate de madera se ha usado en estas minas. Este dato explica por qué los pozos en actual explotación se han encontrado con metal. En lo que sí desplegaron actividad fué en comer en la superficie el crestón de las vetas, y como dato importante de la longitud en la mineralización citaré el siguiente: pueden

seguirse con cortas interrupciones los comidos, en los 900 metros que forman la mayor dimensión de las pertenencias de Coronas. Los ensayes de los terrenos en la orilla de los comidos que figuran en el plano, dieron leyes desde 0.040 gms. plata y 0.5 gms. hasta 0423 gms. y 2.1 gms. de oro.

En la explotación actual, un aumento en la cantidad de agua ha impedido que se continúen los trabajos. En efecto, habiendo aumentado el citado elemento en el mejor pozo que tienen las minas (Pozo 6º en veta 4 de Coronas), compró el señor Gerente una bomba y una caldera, con las que pronto dominará el agua y continuará la explotación de metal al echado. Las bombas en actual uso son de mano, de éstas se tienen dos en Coronas y cuatro en el Bobo.

La maquinaria para cianuración que se ha pedido, tendrá su descripción más adelante.

El clima es inmejorable de templado á frío y la proximidad de Zacualpan, una hora de camino, hace que se tenga toda la gente necesaria para los trabajos del interior y del exterior.

Historia

El mineral de Zacualpan tiene muchos años de existencia y es importante como se desprende de los siguientes datos:

Han producido bonanzas las minas de Veta Negra, San Diego, San Miguel, Tlaxpampa, Guadalupe, Carboncillo y El Alacrán. De 1835 á 1843 sólo la mina de El Alacrán produjo á D. Roque Díaz, 7 millones de pesos, en el cruzamiento de dos vetas.

Posteriormente El Alacrán y San Fernando han dado bonanzas; actualmente Carboncillo está dando gran producción, como manifestaré después.

También están en productos: Cuchara y Anexas y Guadalupe.

La más próxima de las minas citadas á la de Coronas es la mina de Carboncillo.

La proximidad de esta mina á Coronas y la circunstancia favorable de tener el Socavón de Zaragoza cortada, con toda probabilidad, si no

la veta principal de Carboncillo sí algunas de su sistema, me hace extenderme un poco sobre la actual situación de esta Compañía.

Las vetas de Carboncillo son de sistema diferente á el de Coronas y Anexas. En estas últimas minas se tienen dos sistemas de vetas.

1er. Sistema ó sea de Coronas, con vetas de rumbo N.E. 6° á 15° y echado al N.W. y que atraviesan las pertenencias de Sur á Norte.

2º Sistema ó sea de Carboncillo, con vetas de rumbo N.W. 25° á 35° y echado al S.W. y que atraviesan oblicuamente las pertenencias de Don Roberto y el Sur de Coronas.

Estos dos sistemas reuniéndose al Sur, constituyen una serie de intersecciones importantes, en la parte Sur de Coronas que linda con Milagro.

Uniéndose al Norte de la pertenencia de Don Roberto con la veta número 9 del Socavón de Zaragoza, las vetas del 2º sistema, forman otra serie de intersecciones. Estas tienen la ventaja de ser productivas como lo fué una para la bonanza de D. Roque Díaz, además que el segundo sistema es el de Carboncillo.

Veamos lo que puede esperarse del sistema de vetas de Carboncillo para el producto de esta negociación.—Datos tomados del Boletín Financiero y Minero de México.

En el año de 1906 con un gasto de $ 78,607.10 se obtuvo un producto de $ 164,540.05.

En el año de 1907 con un gasto de $ 204,799.19 se obtuvo un producto de $ 690,519.35.

Es decir, que este sistema de vetas que hasta la fecha ha estado olvidado y sólo cortadas sus vetas por accidente al perseguir con el Socavón de Zaragoza el desagüe del primer sistema de vetas de Coronas, es un factor de importancia para el desarrollo de las minas.

En la sección de proyectos describiré el que me parece más apropiado y barato para el estudio de este segundo sistema.

El producto total del mineral de Zacualpan, para dar idea de su pasado, no he podido averiguarlo, pero la existencia de 8 haciendas de beneficio demuestra la importancia. En estas haciendas se ha seguido el sistema de "patio" y en algunas se ha combinado la concentración

y la amalgamación. De modo que la cianuración como nuevo método en Zacualpan, viene muy á propósito para "La Seguranza Mining Co." porque dada la abundancia de sílice, 80 por ciento, de sus metales, está indicada esta modificación, sobre todo en la actualidad, que un sistema de beneficio, que antes sólo se aplicaba al oro, ya se ha estado adaptando para la plata con provecho.

En cuanto á Coronas y Anexas el dato es de $ 2.000.000.00 de pesos de productos en tiempos anteriores.

Geología y Mineralogía

El mineral de Zacualpan está ubicado en la parte oriental de la sierra, en la cual se encuentran también los minerales de Temascaltepec, Sultepec, Pregones y Taxco.

El terreno es accidentado con pendientes fuertes y barrancas profundas, siendo la más notable la de Malinaltenango que está al Norte de Zacualpan, lo que permite abrir socavones para la explotación de las minas.

Las rocas que dominan en el mineral de Zacualpan son la pizarra arcillosa y caliza de colores verde, negro ó gris azulado, algunas veces se les encuentra metamorfoseadas y son cloritosas; también se encuentran andesitas.

En Coronas, en la pizarra, se encuentran las fracturas que posteriormente formaron las vetas que tienen la misma roca en el alto y en el bajo.

En el terreno de la compañía se encuentran las vetas en dos clases de fracturas, lo que me conduce á dividirlas en dos sistemas diferentes:

1er. sistema ó vetas de Coronas.

2º sistema ó vetas de Carboncillo.

Las cuales ya se describieron antes.

Hay también vetas transversales, pero de menor importancia.

No obstante, al juntarse con alguno de los sistemas citados producen clavos ricos, los cuales se conocen en el mineral con el nombre de botones.

En lo general la reunión de dos vetas, ya sea al rumbo ó á la profundidad, es un indicio grande de rica mineralización; esto está sucediendo afortunadamente en el pozo 1 del Bobo y en el pozo 6 de Coronas.

La matriz que forma estas vetas es el cuarzo en el cual se encuentran el oro, la plata, el zinc y el fierro; estos últimos en pequeñas cantidades como puede verse en las notas siguientes de análisis de mineral.

Metal molido en la hacienda de Santiago

Plata	Oro	Sílice	Fierro	Cal	Zinc	Plomo
0.gr836	4.5 gr.	79 p.%	11.6 p.%	0.9 p.%	4.9 p.%	2.1 p.%

Jales de la hacienda de Santiago (Lamas).

Plata	Oro	Sílice	Fierro	Cal	Zinc	Plomo
0.gr477	3.5 gr.	81 p.%	9.1 p.%	0.8 p.%	3.3 p.%	2 p.%

Los minerales que se encuentran en las vetas de Zacualpan son: proustita y pirargirita (rosicler claro y obscuro), la chalcopirita (zotlanque), la pirita de fierro amorfa y argentífera (pasta), la pirita de fierro cristalizada, la galena y la blenda; estos dos últimos acompañando á las partes ricas de las vetas.

Plata nativa, sulfuro de plata (azulaque), óxidos de fierro argentíferos ó minerales en colorados (ixtajales).—Los nombres locales van entre paréntesis.

Las concentraciones de metal en la veta generalmente llamadas chimeneas ó clavos, en la localidad se llaman "botones."

Realmente el nombre más adecuado á estas partes nobles de las vetas deben llamarse chimeneas, porque generalmente, los puntos cortados por las frentes con metal han llegado hasta la superficie del terreno.

Así como se extienden mucho en el sentido del echado, no son muy extensas en el del rumbo, pero entre uno y otro clavo no desaparece por completo el metal.

Una circunstancia favorable á la explotación es la forma general de las vetas en sentido horizontal, la forma de rosario. Caminando por una frente con dimensiones de la veta con poco ó casi ningún metal, al aumentar la ley aumenta también la anchura de la veta á uno, dos ó tres metros.

Algunas veces están las vetas ramaleadas y tienen en su matriz pizarra de los respaldos y entre esta pizarra, metal útil; se observa también entre la citada pizarra, plata nativa, como se ve en pozo 6 veta 4 de Coronas.

Los respaldos son generalmente bien marcados.

Las minas de Zacualpan son poco profundas. Su profundidad es inferior á 200 m.

En Coronas el socavón más profundo, llamado de Zaragoza, se tiene 120 m. abajo de la cima de la montaña.

Mineral á la vista

Como he manifestado, la mayor parte de los clavos ó botones disfrutados por los antiguos, que están cortados por las frentes á rumbo, suben hasta la superficie.

Dada la falta de maquinaria para la explotación, no extrajeron los antiguos todo el metal, de modo que en los pozos aterrados ó con agua debe haber metal.

Estando atravesadas las pertenencias por nueve vetas y vetillas de las cuales unas están cortadas en un socavón y otras en otro, solamente dos están cortadas, de modo definido, en dos socavones.

Socavón de Coronas

Este socavón que tuvo la fortuna de hacer la mayor parte de los cortes de veta en metal tiene la particularidad de atravesar de parte á parte la montaña.

Número de orden	Anchura de la veta en el corte	Sistema á que pertenece	Ley de plata	Ley de oro	Clasificación	Notas
1	1m.00	1°	0k.417	35	Una veta.	
2	1 .50	1	0 .523	75		Ancho de metal 0.28
3	0 .20	1	0 .055	07	Vetilla.	
4	3 .20	1	0 .324	10		
5	0 .30	1	0 .109	12	Vetilla.	
6	0 .20	1	0 .229	10	Vetilla.	
7	0 .08	1	0 .110	08	Vetilla.	
8	0 .56	1	0 .055	82	Veta.	Produce agua potable.
0	0 .70	1	0 .125	07	Veta.	
10	1 .25	1	0 .140	09	Veta.	

NOTA.—Las vetillas tienden á reunirse á las vetas.

La veta núm. 6 se ensancha inmediatamente después del corte y ha dado metal tanto al Norte como al Sur

Socavón del Bobo

Este socavón ha cortado dos vetas. Si se prolonga unos 40 metros en la parte marcada con una línea roja en el plano se llegaría á la prolongación de la veta reconocida en comidos de importancia que corresponden á veta núm. 6 de Coronas.

Número de orden	Anchura en el corte	Sistema á que pertenece	Ley de plata	Ley de oro	Clasificación	Notas
1	0m.86	1°	0k.329	10	Veta.	
2	0 .00	1	0 .124	06	Veta.	Con metal 0.25.

Socavón de Zaragoza

En este socavón se cortan 9 vetas conforme á la lista adjunta.

Número de orden	Anchura en el corte	Sistema á que pertenece	Ley de plata	Ley de oro	Clasificación	
1	0m.54	1°	0k.118	2.0 gr.	Veta.	Aun no se ve el bajo.
2	1 .73	2°	0 .080	0.8	Veta.	
3	0 .13	2°	0 .090	0.3	Vetilla.	

Número de orden	Anchura en el corte	Sistema á que pertenece	Ley de plata	Ley de oro		Clasificación
—	—	—	—	—		—
4	5 .30	2°	0k .039	1.0	Veta.	Algo de plomo
5	6 .06	2°	0 .158	2.5	Veta.	Con ramaleo.
6	2 .40	2°	0 .125	0.3	Veta.	Con ramaleo
7	1 .20	2°	tepetate.		Veta.?	Caída.
8	2 .70	2°	0k .020	0.5	Veta.	Con ramaleo.
9	2 .00	1°	0 .030	0.0	Veta.	

La veta núm. 1 de este socavón corresponde á la núm. 6 de Coronas, por esta razón se aprovecharán los 78 metros que se tienen labrados al Norte para provocar la comunicación entre este socavón y el de Coronas.

La frente Norte está en sus 78 metros labrada por el alto de modo que puede tumbarse el metal que tiene en la parte que da ley costeable. Los ensayes que dió esta frente fueron:

Ancho	Ley de plata	Ley de oro
0m .40	0k .199	1.0 gr.
0 .94	0 .288	2.0 „
0 .78	0 .737	3.0 „
2 .00	0 .089	0.5 „
0 .54	0 .118	2.0 „

La veta núm. 9 de Zaragoza corresponde á la núm. 10 de Coronas y forma con la serie de vetas del segundo sistema varias intersecciones que creo de importancia.

Aunque las leyes de estas vetas en los cortes son muy bajas conviene estudiarlas conforme vaya teniendo dinero la compañía, porque le darán vida para muchos años.

Estudiadas las vetas en sus cortes estudiemos las frentes á rumbo de las mismas.

SOCAVÓN DE CORONAS.

Veta núm. 1.

Restos del metal del clavo que disfrutaron los antiguos, aunque ya de leyes bajas

Los ensayes de las muestras en varios puntos de la veta son:

Ancho	Ley de plata	Ley de oro
0.m39	0.k 294	1.5gr.
0. 85	0. 417	3.5 ,,
0. 39	0. 285	0.5 ,,
1. 23	0. 389	1.6 ,,

La prolongación de la frente norte sobre esta veta es de importancia después de dar un pequeño crucero al bajo ó aprovechar el existente, porque se pasará debajo de importantes comidos. [Véase el plano].

Veta núm. 2.

Al sur comunica luego con veta núm. 1 de modo que puede considerarse como uno de sus ramales.

Costado norte del corte de veta por Socavón de Coronas:

1.m50 de ancho;—ley de plata 0.k523; ley de oro 7.5 gr.

Veta núm. 3.

Hay un pozo á 8m al sur, está aterrado. En su labio sur se tomó la muestra que dió:

Ancho 0.m28 — ley de plata 0.k055 — ley de oro 0.7 gr.

Veta núm. 4.

Muy importante es estudiar por donde pasa al sur esta veta que ha dado clavos tan productivos tanto al norte como al sur de su corte por el Socavón de Coronas. [Véase el plano].

Al norte toca la frente sobre esta veta, otras dos partes con metal.

Las muestras de esta frente dieron:

Ancho	Ley de plata	Ley de oro
0.m55	0.k 060	0. gr.
1. 23	0. 010	0. ,,
1. 28	0. 070	0. .,

Ancho	Ley de plata	Ley de oro	
1.^{m}16	0.^{k}406	4. gr.	—En labio norte comido que está á 40^{m} al S. del tope de la frente.
0. 58	0. 115	0.9 ,,	
0. 85	0. 010	0. ,,	
1. 00	0. 020	0.5 ,,	
1. 10	0. 246	0. ,,	
0. 60	0. 074	4. ,,	
1. 40	0. 035	1. ,,	
1. 00	0. 548	0.3 ,,	
2. 20		2. ,,	—A 16^{m} al N. del corte por crucero de Coronas.

En esta veta núm. 4 los comidos deben tener metal al echado. Esta noticia hizo desaguar al pozo 6º y los ensayes de este pozo fueron:

Ancho	Ley de plata	Ley de oro	
1.^{m}30	0.^{k} 249	1.5 gr.	—Cerca del plan del pozo.
1. 05	1. 682	1.8 ,,	
1. 10	0. 114	1.0 ,,	
0. 97	0. 064	1.5 ,,	
1. 05	0. 074	1.5 ,,	
0. 94	0. 208	1.5 ,,	—Cerca de boca del pozo.
1. 95	0. 324	1.0 ,,	

Sobre estos y los demás ensayes tomados, debo advertir que son sobre el revolturón y apartando ó preparando se obtienen mejores leyes.

Este pozo núm. 6, que es la mejor labor que tienen las minas, por el cambio importante que ha tenido en su plan, ha producido en el mes que precedió á mi visita á las minas, 25 de Agosto de 1908, lo siguiente:

200 toneladas de 1.^{k}600 plata y 6 gr. de oro.

Suponiendo á 50 cvs. la onza Troy en New York y á $ 1.10 el gramo de oro produciría un valor líquido de $ 5,448.00 cs.

Como se está dando crucero al alto y todavía no se encuentra el re-

lís se tiene más de dos metros de anchura de metal. Así es que esta labor presenta un cambio muy favorable.

Aunque no se sabe cuanto irá el metal á los rumbos, pero ya he manifestado que los clavos no se extienden mucho á los rumbos, mientras que sí se extienden al echado. Además si se continúa un crucero al alto 14[m] ó 15[m] hasta cortar la veta núm. 6 como está indicado en el perfil, creo se puede obtener un punto muy productivo. Para lograr lo anterior es indispensable desagüe y extracción modernos. En cuanto al agua ya he manifestado que se compró una bomba de vapor directo. Pero para el metal y tepetate se requiere un malacate de vapor, el cual se moverá con la misma caldera.

Importa para el porvenir de la mina bajar violentamente los 48[m] al echado que faltan para llegar al nivel del socavón de Zaragoza. Igualmente avanzar la frente Norte sobre veta núm. 1 del socavón de Zaragoza, 118 metros como está indicado en el plano; así como dar un corto crucero en caso de que no se hayan reunido ya al nivel de Zaragoza las vetas 6 y 4.

Efectuada la comunicación indicada, se hará la explotación del metal del pozo 6º de Coronas, de un modo económico, puesto que la hacienda de cianuración se establecerá inmediata á la entrada del socavón de Zaragoza, y poniendo rieles en este último socavón, se llevará el metal con poco costo.

De paso expondré la importancia de la frente Norte sobre veta número 1 del socavón de Zaragoza.

Esta frente que ya tiene actualmente 78 metros de avance, está dada por el alto de la veta y tiene algún metal que puede aprovecharse.

Las leyes de esta veta fueron:

Ancho	Ley de plata	Ley de oro
—	—	—
0.[m]40	0.[k] 179	1. gr.
0. 94	0. 288	2. „
0. 78	0. 737	3. „
2. 00	0. 089	0.6 „

Al prolongar esta frente al Norte pasará en su trayecto 66 metros debajo de un comido que se ve en el plano, en donde comienza el crucero al nivel de Coronas, luego pasará debajo de otro comido antes de llegar á alcanzar el lugar que en el plano se llama Chontalpan y por fin alcanzará á los 418 metros de longitud el clavo en actual explotación en el Bobo, 14 metros más abajo de los planes actuales de esta última mina.

Esta frente Norte, sobre veta núm. 1 de Zaragoza, dejará hacia arriba toda la explotación conocida, así como de un macizo de importancia de 66 metros verticales, abaratando su explotación de un modo notable. Facilitando además, por ir casi por el centro de la pertenencia de Coronas la ejecución de cruceros dirigidos hacia las demás vetas y vetillas de que he tratado.

Por lo expuesto anteriormente, se va viendo la necesidad de gran desarrollo en metros de avance que exige esta negociación minera, aunque tenga que trabajar sobre vetas duras ó tenaces por la gran cantidad de sílice; pero que tienen la gran ventaja de clasificarse entre las vetas de «pinta limpia» propias para la cianuración.

Forman parte de estos avances los 48 metros de pozo y los 118 metros de frente que he citado como necesarios para conectar los socavones de Coronas y Zaragoza, por vetas núms. 6 y 4.

Igual necesidad de conexión para abaratar la explotación requiere la conexión entre las minas de Coronas y del Bobo, lo cual se conseguirá avanzando una frente al Sur 43 metros y perforando un pozo al echado 34 metros, como se indica en el plano.

Ejecutadas las comunicaciones indicadas se tendrán comunicadas las minas de Bobo y Coronas con Zaragoza, haciendo económica la explotación de todas las minas.

En uno de los cruceros al alto en veta núm. 4 de Coronas sólo se ha comenzado á cortar la veta núm. 6, si esta veta se acaba de cortar con 5 metros de avance, es posible dé metal desde luego, porque 40 metro más al Sur hay un comido sobre ella.

El ensaye de la parte picada dió: $1^{m}10$ ancho, $0^{k}020$ de ley de plata y 0 gr. de ley de oro.

Vetilla núm. 5

Tiene poco desarrollo é importancia. Ancho $0^{m}30$, ley de plata 0109, ley de oro 1.5 gr.

Veta núm. 6

Tiene poca anchura metalizada en su corte por el socavón de Coronas; pero tanto al Norte como al Sur tiene comidos sobre metal. Además al Norte se bifurca. Véase el plano.

Los ensayes fueron:

Veta núm. 6.— Socavón de Coronas

Frente Norte — por el alto: ancho $0^{m}27$, plata $0^{k}298$ gr., oro 2.0 gr.
Frente Norte — por el bajo: ancho $0^{m}35$, plata $0^{k}528$ gr., oro 2.5 gr.
En su corte — ancho $0^{m}20$, plata $0^{k}229$ gr., oro 1 gr.

Frente Sur.— Veta núm. 6

Ancho	Ley de plata	Ley de oro
—	—	—
$1^{m}16$	$1^{k}998$	2.0 gramos.
0. 64	0. 174	1.0 ,,
0. 51	0. 535	0.5 ,,
0. 40	0. 065	0.5 ,,

En esta frente hay varios comidos y los pozos con agua se dice también quedaron con metal.

Veta núm. 7

Esta es una vetilla que en su corte tiene sólo 8 cm. con metal y la muestra dió $0^{k}110$ gramos de plata y 0.8 gramos de oro.

Hay un pequeño comido, pero reviste poca importancia.

Veta núm. 8

Esta veta de 0^{m}56 cm. de ancho, da 0^{k}055 gramos de plata y sólo indicios de oro.

Tiene ramales á sus costados en extensión de tres metros.

Sólo se conoce esta veta en su corte.

Veta núm. 9

También sólo es conocida en su corte.

Ancho 0^{m}70. Ptata 0^{k}125. Oro 0.7 gr.

Produce agua potable.

Veta núm. 10

Cortada cerca del cabo W. del socavón de Coronas, se siguió sobre ella una frente de 21 metros al N.E.; está en colorados (ixtajales).

Ancho 1^{m}25. Plata 0^{k}140. Oro 0.9 gr.

Esta veta que es la misma, con toda probabilidad, que la veta núm. 9 del socavón de Zaragoza, forma con las vetas del segundo sistema una serie de intersecciones de importancia.

VETAS DEL SOCAVÓN DE ZARAGOZA

Las vetas cortadas por el socavón de Zaragoza sólo se conocen por sus cortes, excepción hecha de la veta núm. 1, que como expuse, corresponde á la veta núm. 6 de Coronas y tiene una frente labrada por el alto de 78 metros de longitud. Sus ensayes constan en la página 36 de este informe.

También manifesté que este socavón cortó las vetas del segundo sistema abriendo un nuevo horizonte á la Negociación de Coronas y Anexas.

Socavón de San Felipe

Poco hay que decir de este socavón que desgraciadamente lleva gran parte de su trayecto fuera del terreno de la Compañía, como se ve en el plano.

Vetas cortadas por el socavón del Bobo

Las vetas que cortó el socavón del Bobo son dos: veta núm. 1 y veta núm. 2.

La veta núm. 1 está también cortada por 3 cruceros; véase el plano.

Sobre esta veta se ha encontrado metal y el pozo núm. 1 del Bobo que está labrado en ella, es una de las labores en actual explotación.

Los ensayes de esta frente son:

Ancho	1.m20.	Ley de plata		0.k 124	gramos.	Ley de oro		0.7	gramos.		
,,	0. 86	,,	,,	0. 329	,,	,,	,,	1.	,,		
,,	0. 75	,,	,,	0. 150	,,	,,	,,	0.7	,,		
,,	1. 57	,,	,,	0. 483	,,	,,	,,	1.8	,,	Tope frente Sur.	
,,	0. 50	,,	,,	0. 120	,,	,,	,,	0.8	,,		
,,	0. 80	,,	,,	0. 329	,,	,,	,,	1.	,,		
,,	1. 87	,,	,,	0. 045	,,	,,	,,	0.3	,,		
,,	0. 83	,,	,,	0. 989	,,	,,	,,	1.5	,,		
,,	1. 55	,,	,,	0. 616	,,	,,	,,	4.	,,		

Veta núm. 2.

Ancho	0.m25.	Ley de plata		0.k 124	gramos.	Ley de oro		0.6	gramos.	
,,	0. 50	,,	,,	0· 025	,,	,,	,,	0.5	,,	
,,	0. 75	,,	,,	0. 054	,,	,,	,,	1.2	,,	
,,	0. 60	,,	,,	0. 200	,,	,,	,,	0.5	,,	
,,	0. 83	,,	,,	0. 039	,,	,,	,,	1.0	,,	
,,	0. 63	,,	,,	0. 094	,,	,,	,,	0.5	,,	
,,	1. 00	,,	,,	0. 258	,,	,,	,,	1.2	,,	
,,	1. 00	,,	,,	0. 180	,,	,,	,,	0.3	,,	
,,	0. 40	,,	,,	0. 025	,,	,,	,,	0.2	,,	
,,	0. 38	,,	,,	0. 055	,,	,,	,,	0.3	,,	
,,	0. 40	,,	,,	0. 070	,,	,,	,,	0.3	,,	
,,	0. 30	,,	,,	0. 075	,,	,,	,,	0.5	,,	

Ancho	1.m10.	Ley de plata		0.k 045 gramos.		Ley de oro		0.3 gramos.	
,,	0. 55	,,	,,	0. 069	,,	,,	,,	1.	,,
,,	1. 25	,,	,,	0. 148	,,	,,	,,	2.	,,
,,	0. 65	,,	,,	0. 069	,,	,,	,,	1.	,,
,,	0. 91	,,	,,	0. 030	,,	,,	,,	0.4	,,
,,	2. 20	,,	,,	0. 044	,,	,,	,,	1.	,,
,,	3. 20	,,	,,	0. 109	,,	,,	,,	1.	,,
,,	0. 50	,,	,,	1. 290	,,	,,	,,	10.	,,
,,	0. 70	,,	,,	0. 040	,,	,,	,,	0.	,,
,,	0. 54	,,	,,	0. 025	,,	,,	,,	0.1	,,

Veta núm. 1 *del Bobo.* — *Pozo núm.* 1.

Ancho	2.m00.	Ley de plata		0.k 284.		Ley de oro		1. gramos.	
,,	0. 57	,,	,,	0. 079	,,	,,	1.	,,	
,,	0. 20	,,	,,	5. 805	,,	,,	15.	,,	Especial.—Plan del pozo.
,,	1. 42	,,	,,	0. 655	,,	,,	5.	,,	Plan pozo-ramaleo.
,,	1. 48	,,	,,	1. 208	,,	,,	2.5	,,	Frente Sur.
,,	1. 40	,,	,,	0. 447	,,	,,	3.	,,	
,,	0. 90	,,	,,	0. 060	,,	,,	0.7	,,	
,,	1. 20	,,	,,	0. 953	,,	,,	2.5	,,	Al N. del pozo á 17 del plan.
,,	0. 81	,,	,,	0. 385	,,	,,	5.	,,	
,,	0. 53	,,	,,	1. 665	,,	,,	5.5	,,	Al N. del pozo á 21m del plan.

Nota.—Todos los ensayes están tomados en revolturón.

Si se prolonga el socavón del Bobo como se indica en el plano, con toda probabilidad se cortará la veta 6 de Coronas.

El pozo núm. 1 del Bobo es una de las labores productoras en la actualidad, la chimenea de metal que explota ha venido desde la superficie; si bien se estrechó en la boca del pozo actual núm. 1, (véase el plano), se ha ido ensanchando en el sentido del rumbo hasta tener 21 metros. Lo mismo sucede en el sentido del ancho de la veta porque en su plan casi están juntas las vetas núms. 1 y 2, (véase el perfil).

La frente al norte aún continúa con metal.

La producción de esta labor, parte en avance parte en disfrute, es de diez toneladas diarias de una ley de 800 á 900 gramos y 4½ gramos de oro por tonelada.

Como la extracción y el desagüe en esta labor pueden hacerse por métodos modernos, creo que es susceptible de duplicar su producción al tener una bomba y un malacate de vapor.

Como se ve los ensayes en lo general son bajos, pero indudablemente el futuro desarrollo de los trabajos en las minas pondrá á la vista mayor número de puntos de donde tomar metal de buena ley. En el párrafo de «cianuración» daré el detalle de una experiencia muy importante llevada á cabo en Guanajuato sobre metales de baja ley de plata é ínfima de oro que sirvieron de base para una de las haciendas modernas. Se trata de metales de solamente:

500 gramos de plata y 3.3 de oro, leyes que pueden obtenerse en las minas de Coronas y Anexas.

Por el momento hay que sujetarse á las labores en actual producto que son: pozo núm. 1 del Bobo y pozo núm. 6 de Coronas.

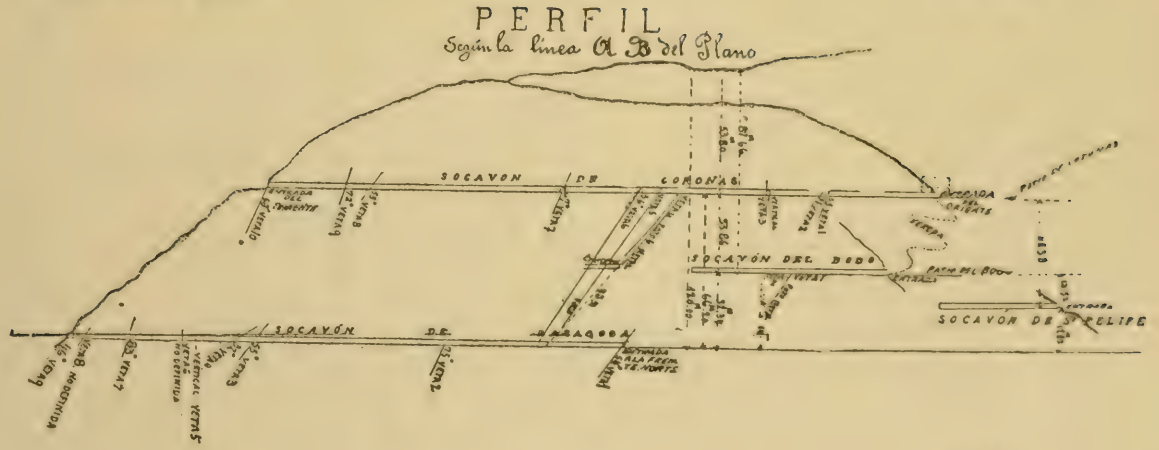
A ambas labores las considero, al aplicarles métodos modernos de extracción y desagüe, susceptibles de producir 40 toneladas diarias de 800 á 900 gramos de plata y de 4 á 5 gramos de oro. Con estas leyes está más adelante hecho el cálculo del producto que se persigue en la cianuración. Bien puede suceder que el tonelaje en el pozo ó de Coronas haga subir la ley, pero para tener más segura esta ley en las 10 toneladas que se tomen de otras labores, dejaremos esas leyes para el cálculo y 50 toneladas por día, para la nueva hacienda de beneficio.

Como se ve el fundamento de este cálculo es la continuación del metal al echado de los pozos citados, pero dada la situación de ambas labores, casi tocando la intersección de dos vetas, (véase el perfil), creo no equivocarme; porque el cálculo seguro, como manifestaré después, sólo se basa en los bordes y éstos aún no están por labrarse.

Por lo anteriormente dicho desearía se tomaran en consideración las dos proposiciones siguientes:

1ª Aumento de capacidad en la hacienda de Santiago, la cual trabajará mientras se concluya la nueva hacienda.

2ª Fraccionamiento en la nueva hacienda de Zaragoza.


PERFIL
Según la línea A B del Plano
SOCAVON DE CORONAS
SOCAVÓN DEL DODO
SOCAVÓN DE
SOCAVÓN DE S. FELIPE

1ª *Aumento de la capacidad de la hacienda de Santiago.*

Como la tela empleada en las baterías de la hacienda es del número 60 por estar empleando el sistema de «patio» ahora que ya se van á tener tinas, se puede usar tela del núm. 30, así se obtendrá sin fatiga mayor para los mazos un aumento en la molienda.

En caso de que los jales queden de ley costeable, se pueden acumular y cuando llegue el molino de tubo, llevarlo para Santiago y remoler las arenas.

Así se obtendrá mayor realización, ahora que la mina puede producir más metal. También se obtendrá la ventaja de disminuir el valor de beneficio por tonelada, que por recargarse actualmente sobre tonelaje corto y por lo caro de la leña resulta alto, pues es de $18.00 por tonelada.

2ª *Fraccionamiento de la hacienda de Zaragoza.*

La capacidad de la hacienda nueva no es posible saberla al momento, porque depende del número de vetas que se trabajen y del metal que den. Pero si suponemos que sea esa capacidad de 200 toneladas diarias y se divide en cuatro unidades de 50 toneladas, nada estorba aumentarla á la hora que se tengan en las minas las conexiones indicadas para entregar barato el tonelaje á la hacienda nueva.

1ª	unidad.	50	toneladas	diarias
2ª	,,	50	,,	,,
3ª	,,	50	,,	,,
4ª	,,	50	,,	,,

Así se obtendrá menos costo para la primera unidad y quedarán mayores fondos para el desarrollo de la negociación, como he indicado.

Tanto más creo urgente fijarse en poner fondos á la disposición del señor Gerente cuanto que sin desarrollar el negocio no creo practicable entregar 100 toneladas diarias á la nueva hacienda de beneficio.

Me parece debe el señor Gerente disponer de fondos para avanzar siquiera 20 metros semanarios en sus destajos, para lo cual necesitará unos $ 800 más cada semana.

Además, sin hacer las conexiones de las tres minas, Bobo, Coronas y Zaragoza, no se podrá abaratar la explotación y el precio de la tonelada que ahora es más ó menos de $ 24.28 cs., no podrá bajar de valor y mientras más cueste la tonelada menor será la utilidad.

Estando las conexiones hechas y desarrollados los trabajos creo que por lo tenaz de la matriz podrá llegarse á $ 8.00 cs. el costo de extracción por tonelada y así figura este dato en el cálculo sobre cianuración.

Lo que me he permitido exponer explica lo que en esta negociación de Coronas y Anexas podremos llamar «metal á la vista». No pudiendo tomar estas palabras en su verdadera acepción porque no hay bordos ó macizos que puedan muestrearse por 3 ó 4 lados, pues la práctica moderna precisa que el mineral ó en bordos sólo puede valorizarse cuando está descubierto cuando menos por tres de sus lados las labores á distancias razonables según el carácter de las vetas.

Pero lo expuesto, me parece, explica que en Coronas y Anexas se tienen buenas minas, susceptibles de un brillante porvenir, mediante un desarrollo de labores razonable. Que por el momento puede limitarse á 844 metros que costarán, sin gastos generales, unos $ 39,479.00 como se detalla en la sección de «proyectos».

Que al presente pasa por una transición de poca á regular producción, pero que siguiendo el metal en el pozo 6 de Coronas, puede llegar á una altura importante, al presente desconocida por el corto avance en el metal de sus planes.

REALIZACIÓN DE METALES.

Los metales de alta ley que se obtienen preparando ó apartando los metales de ley inferior se llevan por Tenango á Toluca y de allí á Monterrey á la Fundición.

Los metales de baja ley se mandan á la hacienda de Santiago que tiene arrendada la negociación.

Evidentemente todo lo que se logre aumentar la molienda en Santiago y lo que después se beneficie en la nueva hacienda, traerá considerable economía.

Ya he manifestado que los costos de transporte son:

De las minas á Santiago de $ 3.00 á $ 3.50 por tonelada.
„ „ Toluca $ 24.00 por tonelada.

Hacienda de Santiago.

Esta hacienda consta de lo siguiente:

1 Caldera de 50 H. P. 48″ × 14″ largo.
1 Motor de 10 × 14 de carrera. — 165 revoluciones por minuto.
10 Mazos que dan 85 golpes por minuto — maya del núm. 60.
1 Concentrador Wilfley.
1 „ Frue Vanner.

Actualmente la capacidad es de 10 á 12 toneladas diarias, pero cambiando la maya del núm. 60 por maya del número 30 creo que puede aumentarse su capacidad.

Los ensayes de metales que se estaban moliendo son:

Metales molidos.	Ley de plata	0.k 836 gramos.	Ley de oro	4.5 gramos.
Lamas.....	„ „	0. 447 „	„ „	3.5 „
Concentrados...	„ „	5. 549 „	„ „	31.0 „
Jales.....	„ „	0. 189 „	„ „	1.2 „

En la hacienda nueva se podrá adelantar mucho en la concentración, véase el párrafo «experiencias en Guanajuato», con la ayuda que la cianuración prestará á la concentración.

Las pruebas sobre cianuración en la hacienda de Santiago han sido satisfactorias y puesto que la matriz es sílice (80%) son muy apropiados los metales para la cianuración. Pero me parece conve-

niente consultar la opinión del Ingeniero metalurgista Francis L. Bosqui para dar el último detalle á la maquinaria de Cianuración.

Los análisis de los últimos minerales de alta ley han sido:

Concentrados: Plata 7.^{k}760; oro 27½ gramos; fierro 20%; sílice 23%; azufre 27%; plomo 3%; zinc 3½%.

Metales de explotación: 8.^{k}150; oro 34 gramos; fierro 16%; sílice 48%; azufre 19%; plomo 0; zinc 1½%.

En la hacienda se recoge en los concentrados 60% y en el patio 39%.

Hacienda de Cianuración de Zaragoza.

La nueva hacienda de 100 toneladas diarias de capacidad constará de lo siguiente:

1 Quebradora Blake de 9″ × 15″ con capacidad de 8 toneladas por hora.
4 Alimentadores Chalence tipo suspendido.
20 Mazos en cuatro baterías de á 5; pudiendo cada batería trabajar independiente.
1 Separador de lamas y arenas Richardson con 6 departamentos y capacidad de 150 toneladas diarias; enfrente de las baterías.
5 Concentradores Wilfley núm. 5, último modelo.
2 Molinos de tubo de 5′ diámetro × 14′ largo.— Capacidad 75 toneladas cada uno en 24 horas.— Tipo Abner.
1 Segundo clasificador Richardson para clasificar el producto del molino de tubo, también con 6 departamentos. Capacidad 150 toneladas en 24 horas.
5 Concentradores Jonhston.—6′ ancho × 11′ largo.—banda de hule de último modelo.
2 cajas de precipitación con dos departamentos 19′10″ largo × 3′6″ profundidad y 6′ de ancho, hierro en ángulo.
2 Bombas verticales Triplex para mover por banda. — Capacidad 100 galones de agua en un minuto contra 175 pies de altura.
1 Filtro prensa Persin de 18″ de diámetro, tipo redondo de 15 placas

con área de 44 pies cuadrados.—Presión 150 libras por pulgada cuadrada.

Todo lo anterior valdrá en la fábrica en pesos mexicanos..... $44,075.

Falta presuponer los tanques que serán del tipo Grothe Brownier; aún no se determinan dimensiones: falta filtro para las lamas.

Todo el mineral se reducirá á lamas núm. 200.

Por lo que falta de maquinaria para la hacienda, por construcciones, lámina, madera, mano de obra, taller de reparaciones, etc., creo que aún falta pensar en más desembolso.

Para dar una idea citaré datos que tengo reducidos á precio por tonelada de molinos hasta el momento de echarlos á andar:

En Pachuca.....	$ 1,515.00	por tonelada.
En Guanajuato.....	2,021.00	„ „
	$ 3,536.00	
Promedio.....	$ 1,768.00	

De modo que para 100 toneladas diarias se gastarán en la nueva hacienda hasta echarla á andar $176,800.00.

Para disminuir este gasto primordial, me he permitido sugerir sea construída una unidad de 50 toneladas diarias, dejando para después el aumento en la capacidad de la hacienda de Zaragoza.

Resultados que se persiguen en la cianuración.

Suponiendo que las 50 toneladas tengan la misma ley que dió el metal que estaban moliendo en la hacienda de Santiago el 9 de Septiembre próximo pasado, se tendrá:

50 toneladas de ley de $0^{k}.836$ gramos de plata y de 4.5 gramos de oro por tonelada á $32.00 el kilogramo de plata y á $1.20 el gramo de oro, valdrá la tonelada de mineral $32.15.

Veamos que utilidad líquida se puede obtener, suponiendo un poco altos los costos, porque al rebajar éstos será mayor la utilidad.

Gastos y productos.

	DEBE.	HABER.
Valor del metal por tonelada.....		$ 32.15

Costos.

Explotación minera sobre 50 toneladas diarias.....	$ 8.00		
Molienda y concentración.....	3.00		
Cianuración.....	2.80	$ 13.80	
Realización de concentrados.....	1.39		
Flete, etc.....	0.64		
Pérdida en cianuración.....	2.13		
Derechos, express y fletes.....	1.83	5.99	
Utilidad líquida.....		12.36	
		$ 32.15	$ 32.15

$ 12.36 × 50 toneladas: $ 618.00. $ 618.00 × 30 días, dará utilidad por mes $ 18,540.00.

Esta utilidad se aumentará si el pozo 6 de Coronas que ha estado dando $1^{k}.600$ gramos de ley, continúa. Además lo que produzca el metal de exportación.

EXPERIENCIAS EN GUANAJUATO.

Las experiencias hechas en Guanajuato con frutos silicosos, de pinta limpia con corta cantidad de oro relativamente á la plata, servirán en lo futuro en la Compañía de Seguranza, para el aprovechamiento de metales de bajas leyes.

Mineral tratado $0^{k}.550$ gramos plata y $3^{gr}.3$ de oro.

CONCENTRACIÓN		CIANURACIÓN			
		Colilias recibidas		Residuos	
Wilfley Cabezas	Wilfley Colilias	Plata	Oro	Plata	Oro
Plata 351: Oro 2. Plata 424; Oro 2.7.	Plata 199; 1.3 oro. Plata 222; 1.6 oro.	211 gms.;	1.3 gms.	26 gms.	0.9 gms.

Promedio total recogido	
Plata	Oro
92.5 %	94.5 %

INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

Hay en el Estado de México, la Compañía de Luz y Fuerza Motriz de Temascaltepec. Esta compañía tiene un contrato con la Seguranza Mining Co., por el cual le concede la exclusiva para comprarle energía eléctrica en el mineral de Zacualpan por 10 años.

La Seguranza Mining Co., se compromete á tomar como mínimo 125 caballos de fuerza, pero puede llegar si le conviene á 6,000 caballos como máximo. Puede vender el excedente de su uso. Además el contador se colocará en Zacualpan (detalle importante) en la oficina receptora de energía eléctrica.

El precio será entre $ 125.00 y $ 150.00 por kilowatt.

Según estudios de los señores contratistas costará la línea de mil á mil doscientos pesos mexicanos por kilómetro, siendo la distancia á la línea principial de 30 á 32 kilómetros. El gasto es por cuenta de la Seguranza Mining Co.

La línea constará de postes de tripié de fierro, se colocarán cada 100 metros de distancia y tendrán 25 pies de altura sobre el suelo. El alambre de cobre será del núm. 4.

La corriente será trifásica, de 23,000 voltios.

Suponiendo 32 kilómetros á $ 1,200.00 serán $ 38,400.00

Costo de Instalaciones.

Si al valor de la hacienda de Zaragoza (100 toneladas diarias).....	$ 176,800.00
se le agrega el valor de la transmisión eléctrica.....	38,400.00
Suma el desembolso.....	$ 215,200.00

PRECIOS LOCALES.

Leña.

La leña vale en Coronas $ 6.00 por tonelada.

La leña en Santiago vale $ 7.00 por tonelada.

Carbón.

Vale lo mismo en la hacienda que en la mina.
Carbón de pino, $ 21.75 la tonelada.
Carbón de encino, $ 17.48 la tonelada.

Madera.

50 cm. de circunferencia, 6 metros de largo á 40 centavos el metro.
40 „ „ 6 „ „ 35 „ „
30 „ „ 6 „ „ 20 „ „
25 rajas de 2 á 3 metros de largo á 6 centavos el metro.

Tablones.

5 metros de largo × 40 cm. ancho × 5 cmts. grueso, $ 2.25 cada uno.

3 metros de largo × 40 cm. ancho × 5 cmts. grueso, $ 1.20 cada uno.

Tablas.

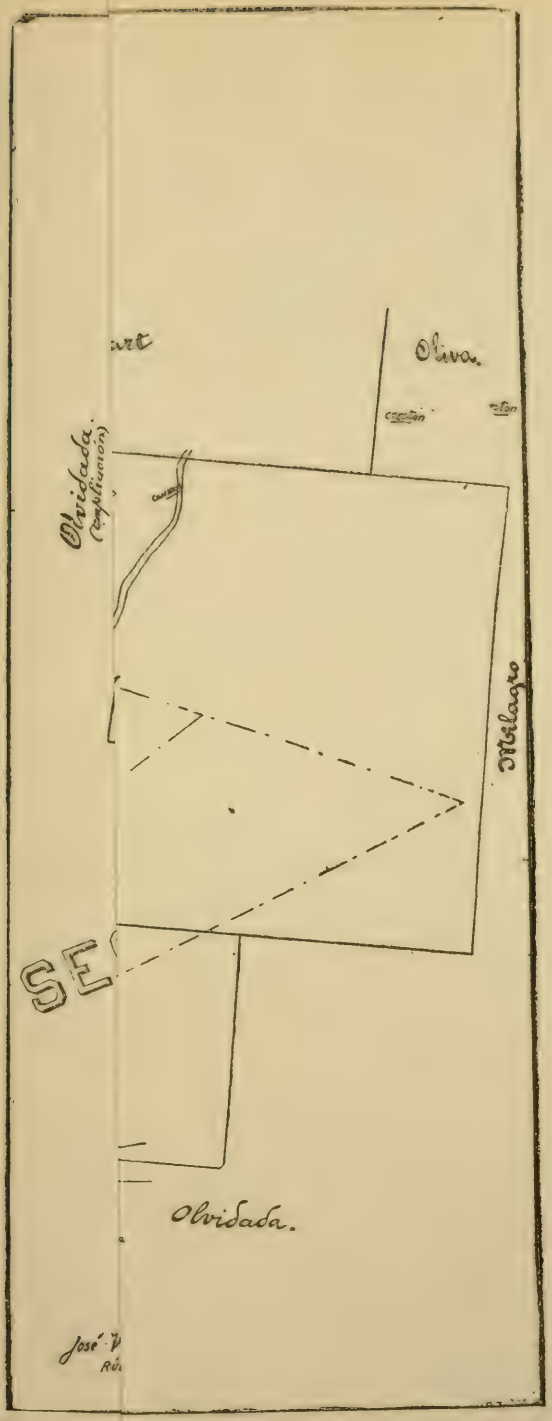
5 metros de largo × 40 cm. ancho × 2½ cm. grueso, $ 1.50 cada una.

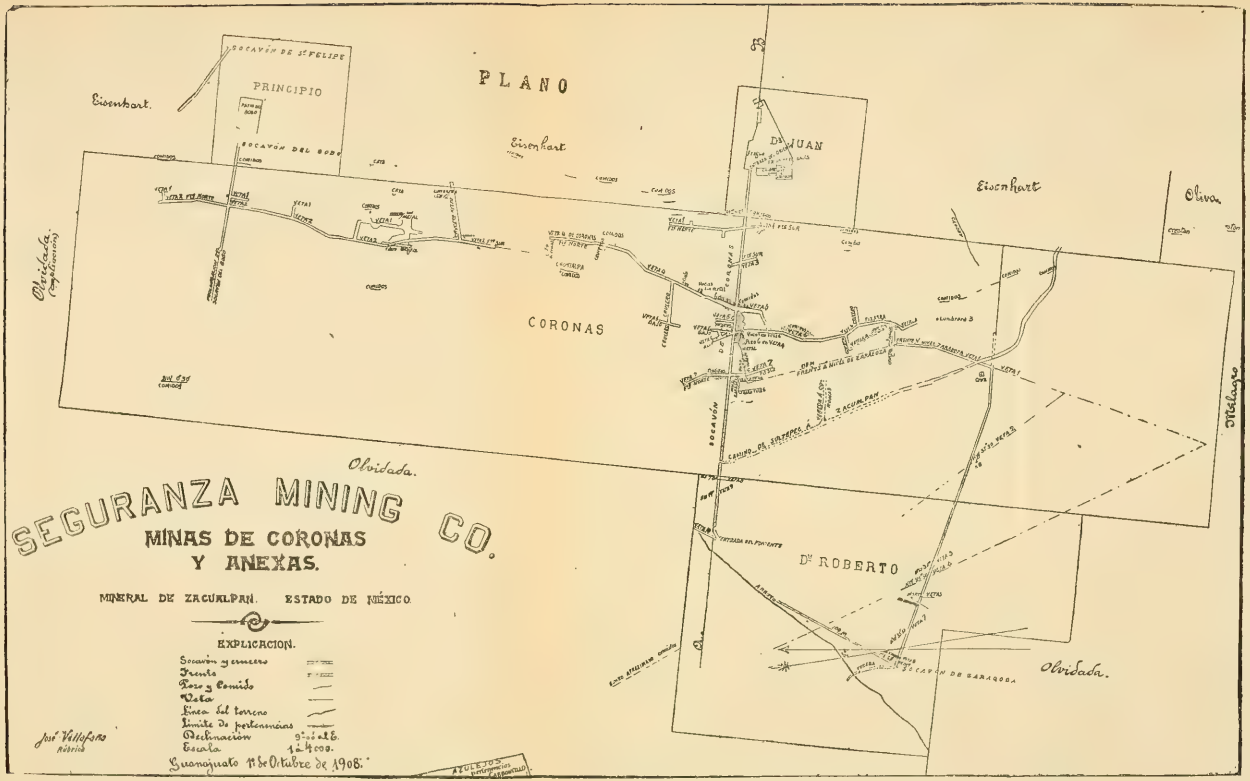
3 metros de largo × 40 cm. ancho × 2½ cm. grueso, $ 0.91 cada una.

2 metros de largo × 30 cm. ancho × 2½ cm. grueso, $ 0.37 cada una.

Jornales.

Barreteros por día de trabajo, $ 1.00.
Peones de patio y en el exterior, $ 0.62.


Oliva.
Olvidada.
Milagro
Olvidada.


PLANO
SOCAVÓN DE Sn FELIPE
PRINCIPIO
SOCAVÓN DEL GODO
Eisenhart.
Eisenhart
Dn JUAN
Eisenhart
Oliva
Olvidada (Capitación)
CORONAS
Olvidada.
Melagro
SEGURANZA MINING CO.
MINAS DE CORONAS
Y ANEXAS.
MINERAL DE ZACUALPAN. ESTADO DE MÉXICO.
EXPLICACION.
Socavón y crucero
Frente
Pozo y Comido
Veta
Línea del terreno
Límite de pertenencias
Declinación 9° 0' 0 E.
Escala 1:4000.
Guanajuato 1° de Octubre de 1908.
José Vallafano
Rúbrica
Dn ROBERTO
SOCAVÓN DE SARAGOSA
Olvidada.
AZULEJOS
PORTENTOS
CARBONILLO

COSTOS DEL DESARROLLO DE LAS MINAS.

Proyectos actuales.

Costos sin incluir gastos generales:

Socavón sobre veta núm. 9 de Zaragoza.....	104	m.	á $ 25.00	$ 2,600.00
Frente N. sobre veta núm. 1 de socavón de Zaragoza, para comunicación.....	118	,,	45.00	5,310.00
Concluir corte veta núm. 6 por crucero al alto.	5	,,	45.00	225.00
Socavón de Coronas. Pozo en frente N. sobre veta núm. 4, para comunicación.....	34	,,	50.00	1,700.00
Socavón de Coronas. Pozo 6 en veta núm. 4, para comunicación, probablemente todo en metal y con agua...	48	,,	100.00	4,800.00
Socavón del Bobo. Frente S. en veta núm. 2, para comunicación con Coronas.....	43	,,	40.00	1,720.00
Socavón del Bobo. Su prolongación al Poniente.....	40	,,	40.00	1,600.00
Socavón de Zaragoza. Su prolongación hasta el lindero, al echado de comidos de importancia.....	65	,,	50.00	3,250.00
Socavón de Zaragoza. Frente N. sobre veta núm. 1, después de comunicarla con el pozo 6 en veta 4 de Coronas, con 300 m. de desarrollo llegará al pozo 1 del Bobo.....	300	,,	45.00	13,500.00
Vías para el desarrollo.....	100	,,	2.00	2,000.00
2 malacatitos, 1 bomba, 1 caldera y cable.....				4,000.00
Suma.....				$ 40,705.00

Que corresponde á un gasto de $800.00 semanarios por espacio de 50 semanas.

VENTILACION

La ventilación es bastante buena en el Bobo y en Coronas por las comunicaciones de sus socavones y los comidos que llegan á la superficie del terreno estableciendo corrientes de aire, y si bien por el asunto del agua fluvial, son fatales los comidos antiguos por la gran cantidad del citado elemento que cae en el interior después de cada cotidiano aguacero, no lo son para la ventilación, la cual como indiqué es bastante buena.

No sucede lo mismo en el socavón de Zaragoza, que sólo por su boca se comunica al exterior; la ventilación desde los 200 metros en adelante es mala y generalmente no arde ni vela ni lámpara, y fué preciso para medir hacer uso de una lámpara de acetileno, con peligro por la falta de aire para la respiración.

Es necesario poner un tabique vertical de tablones delgados, por ser lo más barato.

La atarjea inferior al piso, llena su objeto para desagüe, pero no sirve para la ventilación.

CONCLUSION

Por todo lo dicho espero haber puesto de manifiesto: que en "Coronas y Anexas" se tiene una negociación minera de importancia, con un vasto campo de exploración por las vetas que lo cruzan, de las cuales se puede decir que no son estériles y que pueden dar muchos valores en plata y oro; pero con la condición precisa de que se inviertan fondos en su desarrollo en metros de avance, para encontrar mejores leyes. Limitándose por lo pronto á una inversión de $ 800.00 semanarios más del gasto actual.

Que el importante socavón de Zaragoza servirá por muchos años para ventilación, exploración, desagüe y explotación, mediante las comunicaciones indicadas.

Que el nuevo socavón en la entrada ó cerca de la entrada del de Zaragoza puede abrir un campo bonancible sobre las vetas del 2º sistema ó sea el de Carboncillo.

Que el pozo 6 en veta 4 de Coronas, puede ser, desde luego, el principio de un clavo de importancia, que requiere sólo un malacatito de vapor y cuele al echado para su desarrollo.

Que es bueno pensar sobre los asuntos metalúrgicos en el sentido indicado y en sus costos finales.

Que tan importante como lo anterior es el desarrollo del negocio minero.

Que la energía eléctrica será un auxilio poderoso abaratando el importe de la fuerza necesaria en la mina y en las haciendas, y ayudan-

do en lo futuro con sus rendimientos pecuniarios al vender en Zacualpan fuerza y luz á las demás negociaciones.

Que con este elemento de fuerza barata y el de la cianuración que permite aprovechar bajas leyes de plata y oro, como indiqué, se puede obtener una utilidad segura mensual aunque sea corta, mientras que las labores de exploración rindan metal de exportación ó indiquen de modo seguro la construcción de más unidades de 50 toneladas diarias en la hacienda de Zaragoza. Uno ú otro camino llevará al término de bonanza á que han llegado, con menos modernos elementos, varias de las minas de Zacualpan.

Guanajuato, 2 de Abril de 1909.

PRINCIPIOS DE CLASIFICACION

Y COMPARACION

DE ROCAS MACIZAS (IGNEAS)

Por el Dr. Paul Waitz, M. S. A.

Desde que el miscroscopio ha adquirido importantes aplicaciones al estudio de las rocas, se ha cambiado completamente el carácter de la petrografía: antes ramo poco importante y puramente descriptivo de la Geognosia, se ha transformado la petrografía en una ciencia seria, que en unión de la mineralogía, la química, y la física intenta darnos una explicación sobre la composición del globo, sobre las fuerzas y los acontecimientos y reacciones en el interior y en la costra de la tierra.

Antes de que se usara el miscroscopio sirvieron como principios de la clasificación petrográfica, además de la edad geológica, el peso específico y la composición química aproximada, las propiedades de las rocas, que macroscópicamente se podían precisar, como color y composición mineralógica macroscópica. La petrografía moderna no descuida estas propiedades sino que las añade á la descripción de la roca y ha creado para estas propiedades una nomenclatura más concisa y métodos más precisos; pero para la clasificación, estas propiedades han perdido mucho en su valor. En lugar de estos principios de la clasificación antigua, la moderna tiene ahora el modo del yacimiento de las rocas (independiente de la edad relativa) y su composición química, propiedades que se revelan con mucha precisión en la estructura y en la composición mineralógica bajo el miscroscopio.

El estudio microscópico condujo á la petrografía á las preguntas, de cómo se han formado las rocas (su génesis), de dónde vienen y qué fuerzas causaron su variedad en composición química y mineralógica

y en su estrucctura. Del conjunto de todos estos problemas, en parte todavía no resueltos, resultaron los principios de la clasificación moderna de la petrografía, que, como es de esperarse, no puede ser un sistema natural, pues las rocas no son cuerpos homogéneos, sino más bien entre todas hay transiciones.

Denominamos según Rosenbusch «Rocas los elementos geológicos de una composición química y mineralógica más ó menos constante que forman la costra de nuestra tierra[1],» y tenemos que añadir, que por «elementos geológicos» comprende Rosenbusch partes de la costra terrestre que por su forma, su materia y su génesis forman una unidad.

Dividimos las rocas en rocas sedimentarias ó estratificadas ó sedimentos y en rocas macizas, ígneas ó eruptivas. Entre estas dos clases quedan las pizarras cristalinas y las tobas volcánicas. Las primeras for, man casi para todos los petrógrafos una tercera clase, mientras que se unen las tobas volcánicas con las rocas macizas, si aun en el caso, que estén en unión con sedimentos ó más aún si contienen fósiles, deben ser tomadas como sedimentos. Dejando á un lado los sedimentos, las pizarras cristalinas y también las tobas sedimentadas y clásticas, nos limitaremos en estos apuntes á la clase de rocas macizas.

Aunque cambia el carácter de las rocas, que pertenecen á esta clase, no es difícil precisar las propiedades que son comunes á todas estas rocas y que caracterizan su clase. Sobre todo son características: la forma en que se presentan en la naturaleza, su modo especial del yacimiento, perforando otras rocas eruptivas ó sedimentarias; su homogeneidad relativa, sin estratificación y sin cambio de composición en diferentes estratos, etc., es decir, su carácter macizo y su génesis de un magma ígneo, que se nota en la estructura, en la composición química y mineralógica y en los efectos de metamorfismo que causaron en las rocas que las rodean.

El modo del yacimiento (Lagerungsform, mode de gisement) puede ser diferente, pues puede solidificarse el magma al ascender de los focos ya en grandes profundidades, resultando entonces ROCAS ABISMA-

1 Rosenbusch "Elemente der Gesteinslehre" 2. Aufl. Stuttgart, 1907, pág. 1.

LES ó hasta que haya llegado á la superficie de la tierra resultando ROCAS EFUSIVAS. Es fácil comprender, que en los dos casos el magma se solidifica en diferentes condiciones físicas y que estas diferentes condiciones deben tener una influencia sobre el aspecto de la roca. Por lo regular esta diferencia ya es perceptible macroscopicamente, pero lo revela mejor el estudio microscópico.

Sobre todo la estructura de una roca y el orden de la cristalización de los diferentes minerales son el efecto de estas fuerzas físicas y á los diferentes modos de yacimiento de las rocas macizas corresponden diferentes estructuras.

Además de la estructura el miscroscopio revela la composicón mineralógica y con ésta conseguimos nuevos princípios para la clasificación.

Correspondiendo á una cierta composición mineralógica una composición química más ó menos determinada y constante, por otra parte no pudiendo darnos el microscopio datos químicos cuantitativos con la exactitud que el análisis químico, éste nos proporciona primeramente una comprobación para la clasificación mineralógica y en segundo lugar una nueva posibilidad para la clasificación.

Fijemos ahora las fuerzas, que como consecuencia del yacimiento geológico, en el cual el magma se solidificó, pueden tener influencia sobre el aspecto de la roca.

Los tres factores físicos que pueden tener tal influencia son:

La presión, que se ejerce sobre el magma,

La temperatura y

El grado de viscosidad del magma.

Estos tres factores físicos obran en parte independientes, en parte se modifican mutuamente.

La presión depende naturalmente sobre todo de la profundidad en que se solidificó el magma, pero parece que la presión por sí misma no tiene gran influencia sobre la estructura (más bien sobre la combinación mineralógica) de la roca, sino que su acción es indirecta, porque bajo una gran presión no pueden desprenderse los gases que contiene el magma y además se conserva mucho mejor la temperatura debajo de las grandes masas que causan la presión.

La influencia de la temperatura es de gran importancia, porque, mientras mayor es su elevación las acciones químicas más fácilmente se producen y se aceleran, y en sengundo lugar la acción química del magma sobre el material, que lo envuelve y rodea, es más enérgica y por último disminuye la viscosidad del magma. Pero es de gran importancia además la marcha del enfriamiento, porque no puede ser igual el resultado, cuando un magma cristaliza á grandes profundidades lentamente por completo, ó cuando se solidifica una parte en la profundidad y el resto en la superficie de la tierra, ó por fin, cuando el magma se solidifica rápidamente como roca efusiva (Factor del tiempo).

El grado de viscosidad depende, como ya lo hemos visto, en parte de la temperatura. Menos influencia tiene sobre ella la presión misma, pero esta es de mucha importancia, porque una gran presión impide que se desprendan los gases, que tienen tanta importancia para el grado de viscosidad del magma. Pero además de la temperatura y de la cantidad de gases que contiene el magma, su viscosidad depende en primer lugar de su composición química.

Vemos, que para todas estas condiciones físicas la profundidad relativa, en que se solidificó el magma, tiene una importancia grandísima y podemos aceptarla como primer principio de la clasificación, separando la clase de Rocas Abismales de la clase de Rocas Efusivas.

Entre estas dos clases coloca Rosenbusch la clase de Rocas Intrusivas en Filones, que en parte tienen caracteres de rocas abismales ó de rocas efusivas ó por lo menos sus caracteres se asemejan á los de estas clases; pero también en parte ofrecen caracteres que solamente son peculiares á ellas y que se pueden explicar solamente por su modo de yacimiento, es decir, su apariencia en filones. Por esto aparece aceptable esta clase de rocas intrusivas en filones (Ganggesteine) pero también otras propiedades se encuentran solamente en esta clase de rocas. Ha influído mucho la separación de esta clase de las otras en el adelanto de la petrografía moderna y ha ayudado notablemente á la solución de varios problemas petrográfico–genéticos.

Hay que hacer notar, que no podemos separar estas tres clases de rocas completamente, sino debemos tener en cuenta, que debe ha-

ber transiciones entre ellas no solamente porque el mismo magma, que forma aquí una roca abismal, puede pasar á una roca efusiva allá ó viceversa, sino también, porque las condiciones, es decir, las fuerzas físicas pueden influenciarse mutuamente de tal manera, que resulten rocas de transición. Aquí debemos mencionar también la influencia que tiene la cantidad de un magma sobre las propiedades de la roca respectiva. Es claro que una cantidad pequeña de magma en el paso por las diferentes capas de la costra terrestre, subiendo del foco á la superficie de la tierra ó por lo menos á lugares más altos, se enfría más rápidamente que una cantidad grande, pero como lo prueban los experimentos sintéticos de Doelter, y de otros, también siendo las otras condiciones iguales, la cristalización en una masa pequeña difiere de la que se opere en una masa grande.

No nos detendremos en la descripción de las diferentes formas de estructuras microscópicas y mencionaremos solamente los dos tipos principales: la estructura granulosa y la porfírica, correspondiendo à las rocas abismales la primera y á las efusivas la segunda, y haremos notar otra vez, que el modo de yacimiento es de primera importancia para la clasificación.

Pero ese modo de yacimiento no coincide con la edad geológica de la roca; esta que anteriormente era de tanta importancia para la clasificación antigua, hoy día no tiene ningún valor para la moderna. Hay que tomar en cuenta esto, porque todavía hacemos uso de la nomenclatura antigua, pero los nombres antiguos, como p. e. Granito, que antes han tenido una significación geológica histórica no la tienen más (conocemos p. e. Granitos terciarios[1]).

Es un gran mérito para Rosenbusch haber siempre trabajado por la idea, de que la edad geológica de las rocas no tiene ninguna importancia para su clasificación, idea que actualmente es aceptada por todos. Dice

1 También el enfriamiento lateral de una masa intrusiva es por lo regular más rápido que el de partes centrales de esta masa. El efecto de esta diferencia se nota en las varias estructuras y composiciones mineralógicas de las diferentes partes de la masa, p. e. en la formación de una zona porfírica marginal, "la facies marginal" de una masa intrusiva.

Rosenbusch en la última edición de su "Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine" Bd. II. 1. Hälfte. Stuttgart 1907, pág. 7: "Se ve que no es necesario, que las propiedades de los tipos de las rocas abismales y efusivas sean funciones de la edad geológica, pero en todos los casos deben ser funciones de la profundidad, es decir, de la presión y de la temperatura. Las diferencias peculiares de estos tipos principales son más elevadas que verdades de experiencia y son condicionales necesarias y deben ser por eso explicables y deducibles."

Estas condiciones físicas no tienen solamente una influencia sobre la estructura microscópica de la roca, sino también sobre su composición mineralógica y sobre el orden de la cristalización de los minerales. Pues es bien sabido, que dos magmas de composición química idéntica en diferentes condiciones físicas pueden dar dos rocas completamente distintas. Por eso nos tenemos que fijar para la clasificación de una roca no solamente en su composición química, sino sobre todo en la composición mineralógica porque "las rocas macizas son el resultado por una parte de la composición química y por otra parte de las condiciones físicas, bajo las cuales el magma se solidificó."[1]

El microscopio, dándonos la calidad y aproximadamente la cantidad de los elementos mineralógicos de una composición química más ó menos correspondiente á las propiedades ópticas y además el orden de la consolidación de esos minerales, nos proporciona un método bastante preciso para la determinación y clasificación de las rocas.

Para esta clasificación petrográfica es de primera importancia (después de la estructura) la cantidad de sílice, substancia que en todas las rocas predomina sobre las cantidades de los otros elementos. En la composición mineralógica entra la sílice en forma de cuarzo, en la de silicatos, y también el vidrio de la pasta puede contener una cantidad considerable de esta substancia. Entre los silicatos, los feldespatos son los más ricos en sílice y dan á la roca su carácter.

Clasificamos por eso las rocas macizas en Rocas feldespáticas y en Rocas sin feldespatos. El primer grupo está caracterizado por una can-

1 Weinschenk, "Specielle Gesteins Kunde." Freiburg, 1905, pág. 15.

TEINSCHENK)

	Rocas sódicas		
Mineral pred	despato sódico		
Mineral de s portancia	tidad pequeña de		
Muy frecuen	xena sódica		Amfíbola sódica
Mineral disti	con efelina	sin cuarzo	con cuarzo
Aspecto gen	era y clara		
Estructura gi	nita de efelina	Syenita sódica	Granito sódico
	olita	Traquita sódica	Liparita sódica
Estructura po	ratofira		

TABLA DE LAS ROCAS FELDESPATICAS (SEGUN WEINSCHENK)

	Rocas de ortoclasa		Rocas de plagioclasa					Rocas sódicas		
Mineral predominante	Feldespato de potasa		Feldespato de sosa y cal		Feldespato de cal y sosa		Mineral básico, por regular augita	Feldespato sódico		
Mineral de segunda importancia	Con cantidad disminuyente de sílice ⟶ aumentando Cantidad de minerales colorificantes: biotita, amfíbola ó piroxena							Cantidad pequeña de		
Muy frecuente	Biotita (muscovita)	Amfíbola	Biotita, Amfíbola	Amfíbola	Piroxena		Plagioclasa rico en cal	Piroxena sódica		Amfíbola sódica
Mineral distintivo	con cuarzo	sin cuarzo	con cuarzo	sin cuarzo	sin olivino	con olivino	sin con olivino	con nefelina	sin cuarzo	con cuarzo
Aspecto general	Ligera y clara ⟵ ⟶ pesada y obscura							Ligera y clara		
Estructura granulosa	Granito	Syenita	Diorita de cuarzo	Diorita	Gabbro	Gabbro de olivino	Trapp Diabasa	Syenita de nefelina	Syenita sódica	Granito sódico
Estructura porfírica	Liparita (Rhyolita)	Traquita	Dacita	Andesita			(Basalto) Melafira	Fonolita	Traquita sódica	Liparita sódica
	Pórfido de cuarzo	Pórfido de ortoclasa	Porfirita de cuarzo	Porfirita			Porfirita diabásica	Keratofira		

Mem. Soc. Alzate, t. 28, p. 59.

tidad de sílice, que basta para la formación de feldespatos, mientras en las rocas del segundo grupo no alcanza para la formación de estos minerales. En este segundo grupo puede haber dos casos: 1) Si hubo bastante sílice para la formación de representantes de feldespatos ó feldespatoides, menos ricos en sílice que aquéllos, como sodalita, leucita, nefelina y otros, se formaron estos minerales. 2) La cantidad de sílice no alcanzó ni para la formación de estos feldespatoides. Muy raras veces encontramos rocas de estos últimos grupos en México y por eso no nos ocupamos aquí de ellas.

En las rocas feldespáticas se revela la cantidad de sílice bajo el microscopio de tal manera, que las más ácidas son ricas en feldespatos de potasio (ortoclasa) y muchas de ellas contienen además cuarzo; las más básicas contienen feldespatos de sodio y de calcio (plagioclasas). Entre estas rocas básicas los plagioclasas contienen tanta más proporción de anortita cuanto más básicas son, y cuanto más básico es el feldespato tanta más importancia tienen los silicatos ferromagnesianos.

Pero aun en las rocas ácidas, la biotita, la amfíbola y la piroxena son elementos de clasificación. Una diferencia muy importante entre las rocas ácidas es la presencia ó ausencia de cuarzo libre, y en las rocas básicas tiene la misma importancia el olivino. Doy en el adjunto cuadro según Weinschenk[1] una clasificación, en la cual están adaptados estos principios de la clasificación petrográfica moderna.

Naturalmente hay entre las rocas típicas, es decir, las rocas típicas de las diferentes familias, transiciones también relativamente á su composición mineralógica y encontramos muchas veces rocas, que, por sus caracteres mineralógicos, deben ser clasificadas como rocas de transición entre diferentes familias, pues las rocas no son — como ya lo hemos dicho antes — cuerpos homogéneos.[2] Si aun en la mineralogía encontramos ejemplares del mismo mineral pero de distintas localidades, que no son de la misma composición química, con mayor ra-

1 L. c., pág. 21.

2 La nomenclatura indica en este caso la transición: andesita basáltica, basalto andesítico, etc.

zón debe haber cambios en una roca que es un conjunto de minerales. Sin tomar en cuenta las acciones exogenéticas, á las cuales han estado sujetas las rocas, como inclusiones de otras rocas y su asimilación, inyecciones de un magma nuevo, infiltraciones de nuevas substancias por pneumatolisis ó infiltración, ó por fin alteración química posterior, hay que pensar en las acciones endogenéticas, es decir, acciones peculiares del magma mismo, que pueden cambiar la composición química y mineralógica del magma. Tales acciones son p. e. mezcla incompleta (Schlieren), diferenciación magmática á causa de separación magmática, separación por cristalización y por el peso específico de minerales ya solidificados, y los efectos de todas estas acciones dificultan naturalmente mucho la clasificación. Es por eso muchas veces un trabajo en vano inútil y desagradable para el petrógrafo, clasificar una roca teniendo solamente un fragmento y una lámina de ella, sin conocer su yacimiento, y se comprende que diversos pedazos de una masa eruptiva pueden ser clasificados de distintos modos por diferentes ó aun por el mismo petrógrafo.

Sin entrar en más detalles sobre la clasificación mineralógica, que se encuentran fácilmente en muchas obras sobre petrografía, nos ocuparemos de la clasificación química, que completa la clasificación petrográfica y nos dedicaremos sobre todo á la explicación de una de ellas.

Como hemos visto, la composición química de una roca se revela cualitativamente y también (aunque no en un grado muy exacto) cuantitativamente por la composición mineralógica. Para comprobar esta clasificación mineralógica y para completarla sirve el análisis químico.

Según lo que dijimos antes sobre las condiciones físicas y su influencia sobre la forma en que el magma se solidificó, no se puede esperar que el análisis químico sólo puede servir como principio de clasificación. Una clasificación puramente química debe separar necesariamente rocas, que por su composición mineralógica y otras propiedades estén íntimamente relacionadas, y debe agrupar por otra parte rocas muy diferentes. Tal clasificación nunca puede descubrir

las relaciones genéticas de las rocas. Por eso dice F. Becke[1] en una revista crítica sobre el sistema de clasificación de Cross, Iddings Pirsson y Washington,[2] con mucha razón, que «esta clasificación sistemática está muy lejos de ser un sistema natural de las rocas, y parece más bien un archivo (Registratur) bien arreglado.»

Desde que Rosenbusch en el año de 1889, el primero[3], ha hecho la tentativa de obtener por el análisis químico ciertos «núcleos petrográficos» que se encuentran en las rocas; los petrógrafos modernos han estudiado estas relaciones con mucho empeño. Sin entrar á una descripción y á una crítica de estas ideas de Rosenbusch, que él mismo más tarde ha modificado, sin entrar tampoco á la de las ideas de Michel - Lévy, Brögger, Löwinson - Lessing y otros sobre este asunto, vamos á limitarnos solamente al método de una clasificación química, que en el día es el más usado, sin embargo de que no faltan objeciones no injustas contra él y no obstante que tampoco este método ofrece un sistema natural.

Este método fué formulado por Osann, en su «Versuch einer chemischen Klassifikation der Eruptivgesteine,»[4] trabajo en que el autor trae un vasto é interesante material sobre el asunto. Pero antes de describir el método de cálculo de Osann tenemos que decir unas palabras sobre la base de todos estos métodos de cálculo.

Como lo ha mostrado Rosenbusch (l. c.) el análisis químico no sirve directamente para la comparación de las rocas, y todos los que han tratado estos problemas (con excepción de Michel - Lévy) son de la opinión de Rosenbusch.

1 Tschermaks mineralog. und petrogr. Mitteilungen. Wien, 1903. Bd. XXII p. 208.

2 "Quantitativ Clasification of Igneous Rocks based on chemical and mineral characters, with a systematical nomenclature by Whitman Cross, Joseph P. Iddings, Louis V. Pirsson, Henry S. Washington. With an introductory review of the development of systematical petrography in the nineteenth century by Whitman Croos." The University of Chicago Press. Chicago. William Wesley & Son, London 1903.

3 T. M. P. M. Wien 1890 Bd. XI. p. 144. "Ueber die chemischen Beziehungen der Eruptivgesteine."

4 T. M. P. M. Wien XIX. pág. 351, XX. pág. 399, XXI. pág. 365, XXII. pag. 322 y 403.

El análisis químico cuantitativo nos da el peso relativo por ciento P de los diferentes óxidos de los elementos que forman la roca. Este peso relativo P es el producto del número de moléculas N de estos óxidos por el peso específico molecular p del respectivo óxido: $P = Np$

Implícitamente nuestras fórmulas químicas nos dan ya el peso específico de los átomos y de este modo también el peso específico molecular, pues Na_2O no dice solamente, que dos átomos de Na se unen con un átomo de O, sino nos dice también, que Na se une con O en la relación de peso $2 \times 23 : 1 \times 16$. Pero esta relación en las proporciones del análisis no es visible directamente, porque, como lo dijimos, las proporciones analíticas son el producto del número de moléculas por el peso molecular.

Para los cálculos químicos es preferible usar solamente el número de moléculas N de los diferentes óxidos, que forman la roca y estos números los obtenemos, dividiendo las proporciones que nos da el análisis cuantitativo, entre los respectivos pesos moleculares:

$$N = \frac{P}{p}$$

De estos números de moléculas, cuya suma Z tiene, como lo ha encontrado Rosenbusch, una interesante propiedad, que es, que en todas las rocas es de cerca de 1, 5,[1] se calculan los porcientos moleculares, es decir, las proporciones de los números de las diferentes moléculas por cien moléculas de la roca, dividiendo cada número de moléculas entre la suma Z y multiplicándolo por 100:

$$\% \text{ moléculares} = \frac{N.\ 100}{Z}$$

Rosenbusch y Becke hacen aún un cálculo más para tener la relación de los átomos metálicos de la roca y de estas relaciones forma el primero sus «núcleos petrográficos», p. e., el núcleo φ de la formula R Al Si_2.

1 O multiplicado por 100 da cerca de 150. A esta suma de las moléculas de las rocas multiplicada por cien llama Rosenbusch "Zahl" (número).

Osann se contenta para su método con el cálculo de las proporciones moleculares por ciento,[1] pero hace las siguientes implificaciones:

1). H_2O, es decir la humedad (agua que se separa á 110°) y agua de combinación (agua al rojo) se excluyen del cálculo. Contra esta supresión no hay nada que decir, porque: a) una cantidad más considerable de H_2O en una roca indica siempre que la roca está alterada; si esta agua entra en el cálculo, por el peso molecular muy bajo de H_2O (18) resulta siempre un número molecular por ciento muy alto, que altera en mucho el carácter de la fórmula de la roca fresca; b) la cantidad de hidrógeno, que en varios minerales es el elemento esencial (como en las micas p. e.), es tan pequeña, que se puede prescindir de ella en el cálculo de la roca, tanto más que c) muchos análisis químicos no nos dan ninguna seguridad sobre la forma en que esta agua se encuentra en la roca, es decir, si es de alteración ó de inclusiones, ó si es de combinación, ó es, en el caso peor, el conjunto de todas las substancias volátiles.

2). TiO_2 y ZrO_2 se unen con SiO_2; P_2O_5, Cl y SO_3, que siempre se encuentran solamente en cantidades muy pequeñas, no entran en el cálculo.

3). Fe_2O_3 lo convierte Osann (y también F. Becke) en FeO, es decir, que en esta forma de fierro al mínimo, entra todo el fierro en el cálculo. Aquí tenemos una simplificación á la cual podemos objetar. Osann dice sobre este asunto (l. c. XIX, pág. 354): «La experiencia ha mostrado que el cálculo de Fe_2O_3 y FeO, es decir de ambos óxidos separados, para nuestro objeto es solamente una complicación innecesaria, porque, aun cuando se trata de las relaciones químicas de un grupo relativamente limitado de rocas, la separación de Fe_2O_3 de FeO tiene objeto solamente cuando el material es completamente fresco.» Relativamente al primero de estos motivos podemos estar

1 Para obtener en corto tiempo y con facilidad los números moleculares, este autor ha publicado un libro, que en forma de tablas de logaritmos da directamente los números que corresponden á los datos analíticos: Osann "Britrage zur chemischen Petrographie" I. T. "Molecular quotienten zur Berechnung von Gesteine Analysen." Stuttgart 1903.

conformes con el autor, pero, si aun él pudo hacer esta simplificación en el cálculo de los 900 análisis cálculados en sus trabajos, porque ha tenido que aceptar entre éstos, análisis de rocas que estaban algo alteradas, no creo que debemos admitir esta simplificación cuando se trata de «un grupo relativamente limitado.» No es tan injusta por eso la observación que hace Doelter sobre esta simplificación en su «Petrogenesis»[1] diciendo «(.....es un retroceso, si ahora, después que hace algunos años que se ha tomado como absolutamente necesaria la separación de $Fe_2 O_3$ y de FeO, se opina que esta de sobra .....)»

4). Si la roca tiene BaO y SrO se suman los porcientos moleculares de estos óxidos á los porcientos moleculares de CaO.

De este modo tenemos (si sumamos las moléculas de MnO, que siempre son muy pocas, con las de FeO) los llamados «7 elementos petrográficos»: SiO_2, $Al_2 O_3$, FeO, MgO, CaO, $Na_2 O$, y $K_2 O$ en forma de porcientos moleculares y podemos unirlos de tal manera, como se encuentran unidos en la naturaleza, por lo menos en la mayoría de los casos. Para esto formamos los siguientes grupos moleculares:

1). El grupo molecular de SiO_2 con TiO_2 y ZrO_2 lo denominamos con la letra S y ponemos S igual á la cantidad de porcientos moleculares de sílice, etc., colocando esta expresión al principio de la fórmula de la roca. $S = Si\ O_2$

2). La suma de los álcalis $Na_2 O + K_2 O$ lo reunimos con la misma cantidad de $Al_2 O_3$, marcando la cantidad de porcientos moleculares de los álcalis con la letra A:

$$A = Na_2 O + K_2 O.$$

«No queremos decir con esta combinación de los álcalis con alúmina, que debe haber esta combinación en todos los casos en las rocas; para saber, cómo es la combinación, sería necesario conocer, no solamente la cantidad de los minerales respectivos, sino también su composición química respectiva; pero en un sistema, que debe apli-

1 Doelter "Petrogenesis" Die Wissenschaft Heft XIII. Braunschweig. 1906, página 63.

carse á todas las rocas, no es posible tener estos datos. Por otra parte es fácil comprobar, que tal combinación de $Na_2O + K_2O : Al_2O_3 = 1 : 1$ tiene lugar en la mayoría de los casos y que la inexactitud es muy pequeña.» (Osann, l. c. XIX p. 355). Este grupo molecular se encuentra sobre todo en los feldespatos y en los feldespatoides.

3). El resto de alúmina, que queda después de haber formado el grupo A se combina con CaO y designamos esta cantidad de CaO con la letra C. Corresponde esta combinación al grupo molecular $CaO\ Al_2O_3$, que encontramos sobre todo en la anortita, pero también en algunas piroxenas y amfíbolas:

$$C = Al_2O_3 - A$$

En el caso bastante raro que, después de haber formado A y C queda todavía un resto de Al_2O_3 reune Osann con éste MgO y FeO en la misma relación 1:1, designando también en este caso $C = Al_2O_3 - A$. Es preferible en este caso el método de F. Becke, que no une el resto de Al_2O_3 con MgO y FeO, sino da este resto separadamente.

4). El resto de CaO que queda por lo regular, cuando toda la alúmina ha sido unida con los álcalis y la cantidad correspondiente de cal, en los grupos A y C, se reune con FeO, MgO y MnO para formar el grupo F de la fórmula de la roca:

$$F = CaO - C + FeO + MgO + MnO.$$

5). La relación en cantidad de $Na_2O : K_2O$ se expresa calculando la cantidad de moléculas de Na_2O en 10 moléculas de los álcalis, poniendo esta cantidad como índice de la letra *n*. De este modo el índice de *n* es

$$\frac{10\ Na_2O}{A}.$$

6). Es de interés saber que relación hay entre el resto de CaO en F y la suma de las moléculas de FeO, MnO y MgO en F. Del mismo modo que se ha hecho con los álcalis, se calcula esta relación para la suma de FeO + MnO + MgO : CaO, para 10 moléculas de F; poniendo

la cantidad de los óxidos ferromagnesianos que hay en 10 moléculas de F como índice de la letra *m*:

$$\text{índice de } m = \frac{10\,(FeO + MnO + MgO)}{F}$$

7). Se calcula el cociente de sílice *k* de la roca. Como hemos visto, tenemos en A, en la mayoría de los casos, el grupo molécular R_2O Al_2O_3 de los feldespatos alcalinos con 6 moléculas de Si O_2 (ortoclasa K_2O, Al_2O_3, 6 SiO_2, albita Na_2O, Al_2O_3, 6 SiO_2) es decir, en la relación $R_2O : Al_2O_3 : SiO_2 = 1 : 1 : 6$. En C tenemos la molécula CaO, Al_2O_3, que es esencial para la anortita (CaO, Al_2O_3, 2 SiO_2), en la cual este grupo molecular se une con 2 SiO_2, es decir en la relación molecular $CaO : Al_2O_3 : SiO_2 = 1 : 1 : 2$. En F por fin, las moléculas de FeO, MnO y MgO y el resto de CaO se unen con 1 SiO_2, formando el grupo molecular de ortosilicatos (en el olivino y en las micas) de metasilicatos (en las piroxenas y amfíbolas; además en la titanita, apatita, etc.).

Calculando ahora la cantidad teórica de SiO_2 que corresponde según estas fórmulas á A, C y F, en una roca tenemos 6 A + 2 C + F moléculas de sílice y dividiendo S, es decir la cantidad real de moléculas de SiO_2 de la roca entre 6A + 2C + F, cantidad teórica, resulta el índice de *k*, del cociente de sílice, el índice de R es

$$\frac{S}{6H + 2C + F}.$$

Si *k* es más grande que 1, podemos deducir que debe haber cuarzo libre en la roca ó una pasta vidriosa, rica en sílice; mientras que si *k* es mucho menor que 1, es probable que no encontremos en la roca feldespatos, sino feldespatoides, que tienen menos sílice, ó amfíbolas ó piroxenas alcalinas ó mucho fierro magnético, etc.: todo esto tiene que comprobar el estudio microscópico.

Según el método de cálculo, que acabamos de describir, es

$$2A + 2C + F = 100 - S$$

Cambiando el valor de S entre límites muy amplios, es fácil comprender, que también la suma de A + C + F cambia en las diferentes rocas. Para la comparación de las rocas no importa tanto esta suma (que ya tenemos indicada en S) sino la relación entre A, C y F y por eso es preciso, expresar esta relación siempre para la misma cantidad de moléculas. Para la comparación y además para poder hacer una proyección comparativa de las diferentes rocas, Osann calcula esta relación de A : C : F para la suma de 20, es decir para la cantidad de 20 moléculas de las moléculas de la roca menos las moléculas de sílice, y designa esta relación con las minúsculas *a*, *c* y *f* correspondientes á A, C y F.

$$A : C : F = a : c : f,$$
$$a + c + f = 20.$$

y de este modo

$$a = \frac{20\,A}{A + C + F} \qquad c = \frac{20\,C}{A + C + F} \qquad f = \frac{20\,F}{A + C + F}$$

y el valor está indicado como índice á la derecha de la minúscula correspondiente como p.e.:

$$a_5, \qquad c_6, \qquad f_9,$$

La fórmula completa de una roca, p. e. de una andesita de hiperstena del Volcán de Colima[1] es:

$$A = 5{,}07,\ C = 6{,}47,\ F = 9{,}50;$$

$$s_{67{,}4};\quad a_5,\quad c_6,\quad f_9,\quad n_7,\quad m_{9{,}5},\quad k_{1{,}27}.$$

a corresponde como lo hemos visto al grupo molecular $(Na,K)_2O$, Al_2O_3, y *c* al grupo CaO, Al_2O_3. En las fórmulas de los plagioclasas (Ab, An), como por lo regular se escriben, y lo mismo en las del orto-

1 P. Waitz, "Le Volcan de Colima" Livret-guide du Xème Congrès géologique International. México. 1906, fasc. XIII Análisis núm. 2.

clasa (Or) significa Ab la albita de la fórmula $Na\ Al\ O_2\ (SiO_2)_3$ y Or. el ortoclasa de la fórmula $K\ Al\ O_2\ (SiO_2)_3$, mientras An la anortita, tiene la fórmula $CaO\ Al_2\ O_3\ (SiO_2)_2$.

Si queremos darnos cuenta del "Plagioclasa medio," que según el análisis químico, contiene la roca (ó mejor dicho podría tener), es por eso necesario duplicar *a* de nuestra fórmula para tener la relación de los grupos moleculares $R\ Al\ O_2\ (SiO_2)_3 : CaO\ Al_2\ O_3\ (Sio_2)_2$ de los plagioclasas. En nuestro ejemplo de la andesita de hiperstena del Colima tendríamos de este modo 10 Ab : 6 An ó ($Ab_{62}\ An_{38}$), es decir una andesina como "plagioclasa medio."

Pero no es necesario que el plagioclasa ó los plagioclasas que se encuentran en la roca al estudiarla al microscopio sean de esta composición: hay que tomar en cuenta: 1) que la composición de los plagioclasas cambia en el mismo cristal, lo que se nota bajo el microscopio en la estructura zonal de estos minerales, 2) que los plagioclasas de la roca por lo regular no cristalizan de una vez, sino durante un espacio largo de la cristalización de la roca y los que cristalizaron al principio no tienen la misma composición que los últimos, 3) que en el caso, en que se encuentre en la roca una pasta vidriosa, esta pasta por lo común contiene substancias feldespáticas regularmente más ácidas, que las que se encuentran en los feldespatos individualizados y 4) los álcalis como el óxido de calcio entran en algunos casos en conjunto con alúmina á la composición de otros minerales como amfíbolas alcalinas y piroxenas.

Los casos 1) 2) y 3) se presentan sobre todo en las rocas efusivas y por eso el "plagioclasa medio" teórico corresponde con el que encontramos bajo el microscopio en las rocas granulosas más bien que en las porfíricas. En nuestro ejemplo de la andesita del Colima, el microscopio permite clasificar los plagioclasas como combinaciones de andesina, labrador y bytownita como fenocristales y oligoclasa y andesina como plagioclasas de la segunda cristalización.

Valiéndose de estas fórmulas de las rocas, Osann hace subdivisiones en las familias de la rocas de Rosenbusch, que se distinguen por su estructura y composición mineralógica, como hemos visto.

Osann reune rocas parecidas de una familia, p. e. de las andesitas de augita ó hiperstena, formando grupos de estas rocas. De las fórmulas de un grupo de rocas que en algo siempre se distinguen, calcula Osann el término medio, y la fórmula media que obtiene la llama "Fórmula del tipo" p. e.:

Fórmula del Tipo "Crater Lake" de las andesitas de piroxena:

$$A = 5{,}24 \quad C = 6{,}12 \quad F = 9{,}77;$$

$$^{s}67{,}51; \ ^{a}5, \ ^{c}5{,}5, \ ^{f}9{,}5; \ ^{n}8, \ ^{m}?, \ ^{k}1{,}26.$$

Osann l. c. XX. pág 441;

á la cual se asemeja bastante la fórmula de nuestra andesita de hiperstena del Volcán de Colima:

$$^{s}67{,}4; \ ^{a}5; \ ^{c}6, \ ^{f}9; \ ^{n}7, \ ^{m}9{,}5; \ ^{k}1{,}27$$

Waitz l. c.

Como se ve, esta fórmula, deducida del análisis químico de la roca sirve para la subdivisión en la familia á la cual la roca pertenece por sus caracteres microscópicos. La fórmula sola no bastaría para la clasificación, pues tenemos por ejemplo el tipo "Sta. Virgen" de las andesitas de amfíbola, cuya fórmula es:

$$^{s}68; \ ^{a}5, \ ^{c}5, \ ^{f}10; \ ^{n}7, \ ^{m}2; \ ^{k}1{,}3.$$

Osann l. c. XX pág. 434.

que se acerca mucho al tipo "Crater Lake," pero la roca del tipo "Santa Virgen" es una andesita de amfíbola y la otra una andesita de piroxena.

Que estos dos tipos tengan una fórmula parecida no puede sorprender, pues hay mucha semejanza también mineralógicamente, entre los dos lo que se demuestra por el hecho de que las andesitas de amfíbola muchas veces contengan piroxenas y viceversa.

Pero al tipo "Crater Lake" se asemeja también al tipo "Farsund" de las monzonitas con la fórmula:

$$^{s}65{,}5;\quad ^{a}5{,}5,\quad ^{c}4{,}5,\quad ^{f}10;\quad ^{n}5{,}5,\quad ^{m}?\quad ^{k}1{,}11.$$

Osann l. c. XIX pág. 396.

Otro ejemplo da el tipo "Kewenaw" de los Gabbros con la fórmula:

$$^{s}51;\quad ^{a}1,\quad ^{c}5,\quad ^{f}14;\quad ^{n}7{,}5,\quad ^{m}?\quad ^{k}0{,}88,$$

Osann l. c. XIX pág. 423 y

el tipo "Royat" de los Basaltos de Plagioclasa con la fórmula:

$$^{s}53{,}5;\quad ^{a}1,\quad ^{c}5{,}5,\quad ^{f}13{,}5;\quad ^{n}7{,}5,\quad ^{m}?\quad ^{k}0{,}98,$$

Osann l. c. XX pág. 451.

y observamos que para distinguir estas dos rocas, mineralógica y petrográficamente tan diferentes, el análisis químico y la fórmula solos no bastan.

Los nombres de los Tipos son tomados de localidades más conocidas ó de la localidad de donde la roca corresponde más al tipo.

En resumen podemos decir que para la clasificación moderna petrográfica sirve en primer lugar:

El modo de yacimiento y respectivamente la estructura, en segundo lugar la composición mineralógica y en tercer lugar la fórmula de la roca calculada por el análisis químico.

Nos queda por explicar el método de proyección que usa Osann para la comparación de las rocas.

a, *c* y *f* nos dan la relación de A, C y F para la suma de 20. De tres cantidades de una suma constante se puede hacer una proyección en el triángulo equilátero, porque en este triángulo la suma de las tres perpendiculares de cualquier punto del triángulo á sus lados, es igual á la altura. Dividiendo cada una de las tres alturas del triángulo equilátero en 20 partes iguales, trazamos en estas divisiones líneas paralelas á

los lados correspondientes y designamos los vértices del triángulo con A, C y F, de manera que A designa el vértice izquierdo, C el derecho y F el superior (fig. .1)

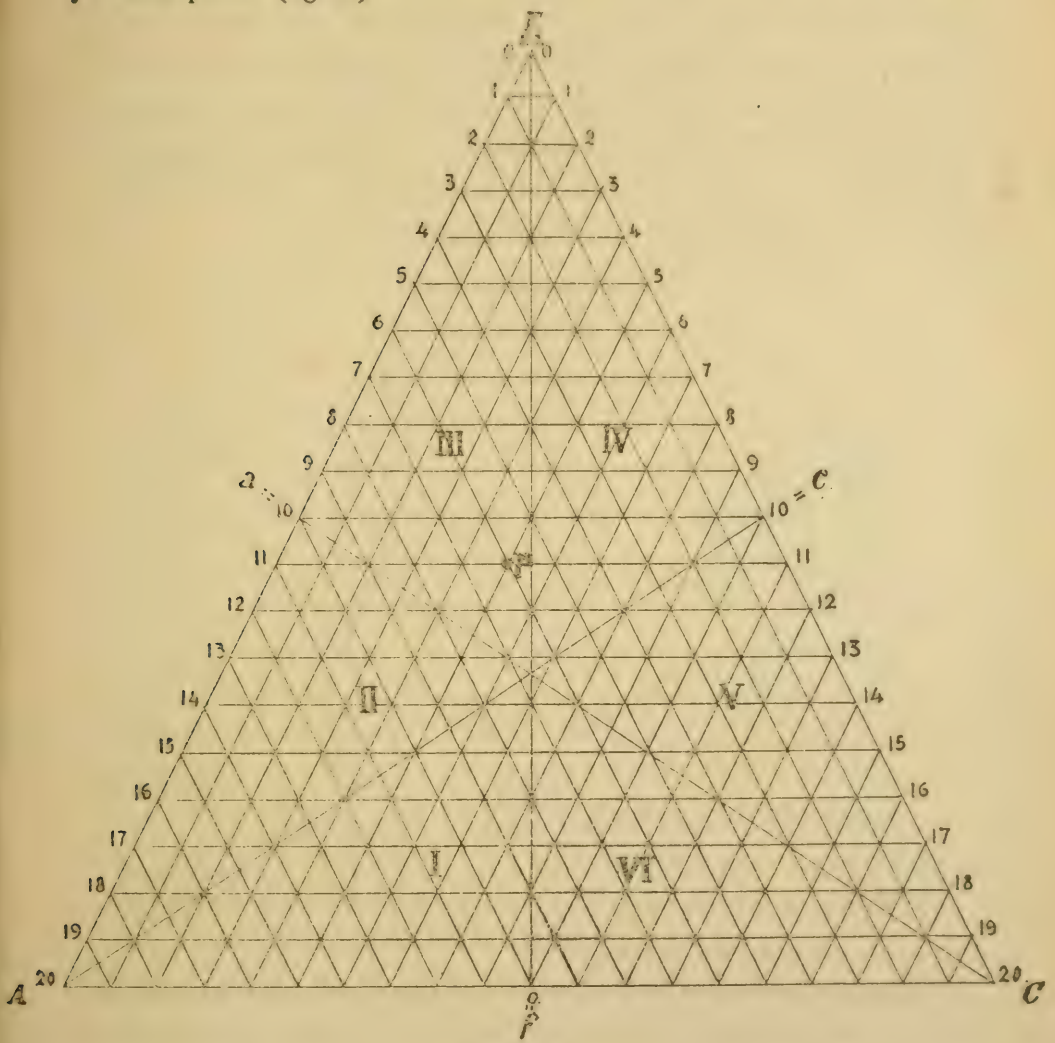


Fig. 1.

Tomando, á partir de la base 1) la altura correspondiente en la perpendicular que pasa por el vértice A tantas divisiones como indican los índices de a, y en la altura correspondiente (que pasa por el vérti-

ce F) la cantidad del índice *f*, las dos paralelas que pasan por estos dos puntos, deben cortarse en el punto que es la proyección de la roca (en Fig. 1 *p* es la proyección de la andesita del Colima) pues por él debe pasar también la paralela que corresponde á *c*.

Como se ve, no tenemos en cuenta en esta proyección la cantidad de sílice de la roca, pero también ésta podemos proyectar de un modo especial, que indicó F. Becke y el cual describiremos más adelante.

Es de esperarse de antemano, que las proyecciones de rocas semejantes quedarán muy cerca ó coincidirán en el diagrama.

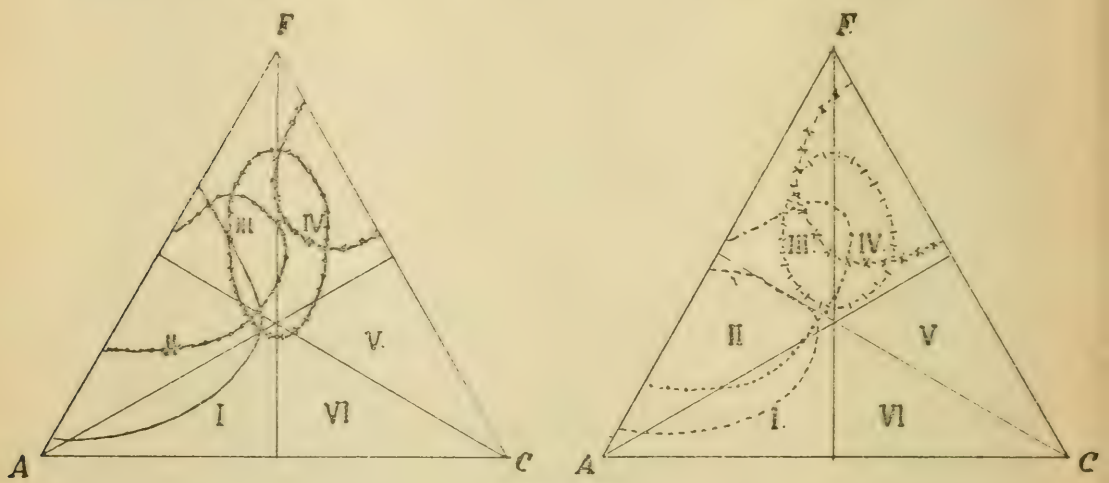


Fig. 2.

Areas aproximadas (según datos de Osann) de

— *granito* — *syenita* — *diorita.* — *gabbro.*
--- *liparita* ----- *traquita* -|-|-| *andesita* -x-x-x *basalto.*

Designando con Osann los 6 triángulos rectangulares, en los cuales las tres alturas dividen al triángulo equilátero, con I–VI en el sentido de las manecillas del reloj (fig. 1) principiando con el triángulo izquierdo sobre la base, observamos que p. e. las proyecciones de los granitos se acumulan sobre todo en el triángulo II, las de las syenitas en II y III, las de las dioritas en III y IV y las de los gabbros en IV. Del mismo modo encontramos reunida la mayoría de las proyecciones de los pórfidos con cuarzo y de las liparitas (rhyolitas) en II, de los pór-

fidos sin cuarzo y de las traquitas en II y III, de las andesitas de piroxena en III y IV y de los basaltos de plagioclasa en III y IV, pero más cerca del vértice F del triángulo, como las proyecciones de los gabbros (fig. 2).

Pero notamos igualmente las posibilidades de transiciones de rocas en este diagrama, pues ninguna familia de rocas, según Rosenbusch, está separada de las otras familias por límites fijos.

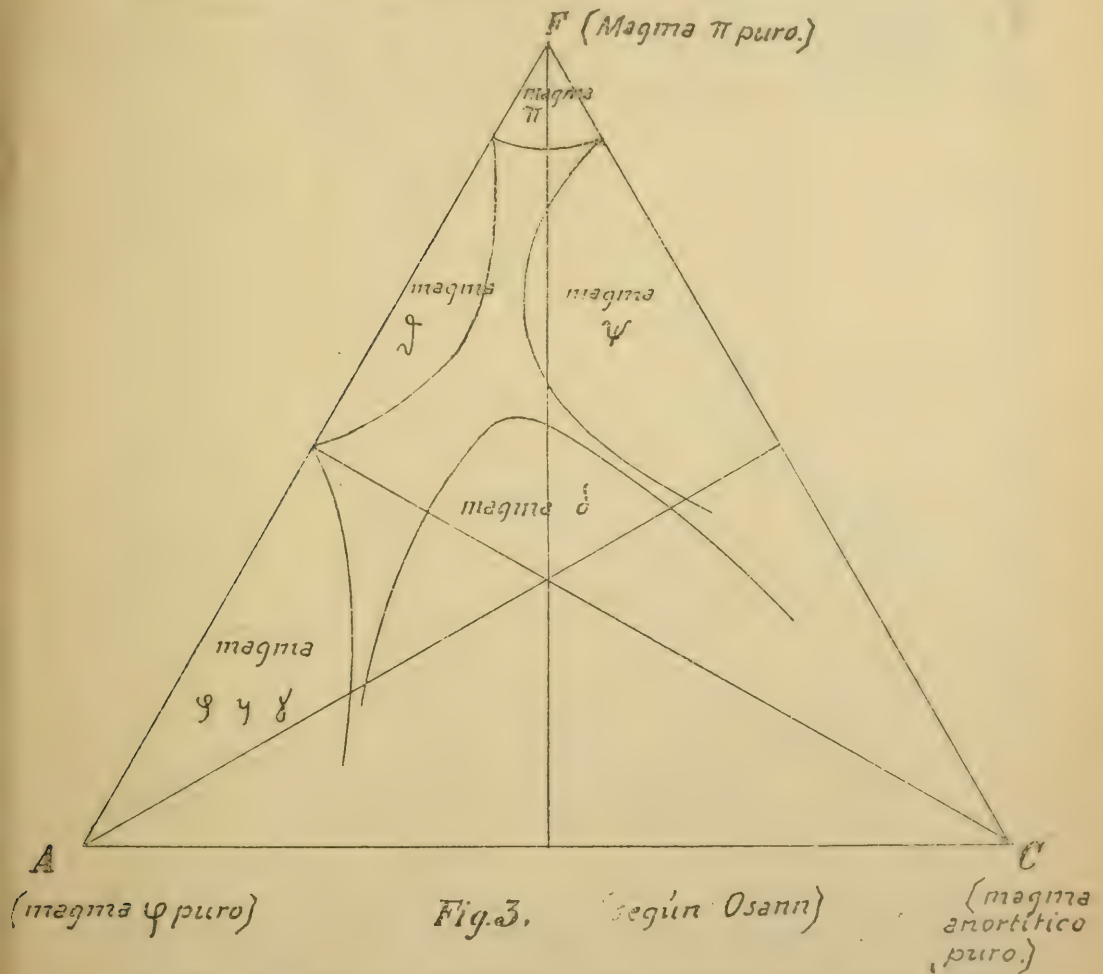


Fig. 3. (según Osann)

Si comparamos en el conjunto de proyecciones de Osann el lugar y y el área de las diferentes combinaciones, reconocemos naturalmente también las áreas que corresponden á los "núcleos petrográficos" de

Rosenbusch, porque el cálculo de Osann está fundado, por lo menos en parte, sobre estos núcleos y Osann mismo anota estas relaciones y las demuestra con la figura adjunta (fig. 3). Osann l. c. XXII pág. 341.

Explicaremos por fin algunos otros métodos de proyección, que también pueden dar una buena idea sobre la composición químico-mineralógica de las rocas. No entrando en la descripción de unos métodos especiales que usó F. Becke con tan buen éxito en su trabajo "Die Eruptivgebiete des böhmischen Mittelgebirges und der amerikanischen Andes[1]," tenemos que mencionar y describir el método de este autor para la proyección de la sílice de las rocas.

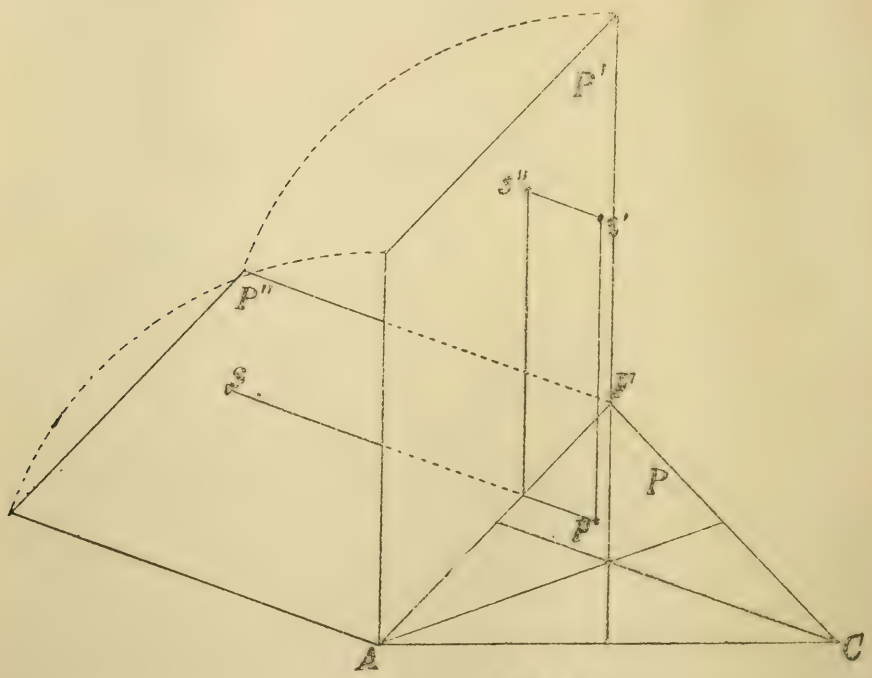


Fig. 4.

En el interior del triángulo de Osann no puede ser proyectado otro cuerpo más. Sería necesario una proyección estereográfica para este objeto, pero eso tiene sus dificultades para el dibujo y para la vista del

1 T. M. P. M., Bd. XXII. Wien 1903 p. 209.

conjunto de un número mayor de proyecciones. El método de Becke es el siguiente: Levantando en el triángulo P en el punto p de la fig. 4 que sea la proyección de una roca según el método de Osann, una perpendicular de una longitud en milímetros correspondiente á la cantidad de porcientos moleculares de SiO_2 (pS') y proyectando esta línea sobre el plano perpendicular P' sobre el lado AF del triángulo, obtendremos el punto S''. En seguida haciendo girar 90° este plano P' sobre el lado del triángulo como eje, de manera que el plano P'' quede en el plano del triángulo P, pero fuera de este, resulta la proyección definitiva de la cantidad de SiO_2 en el punto s.

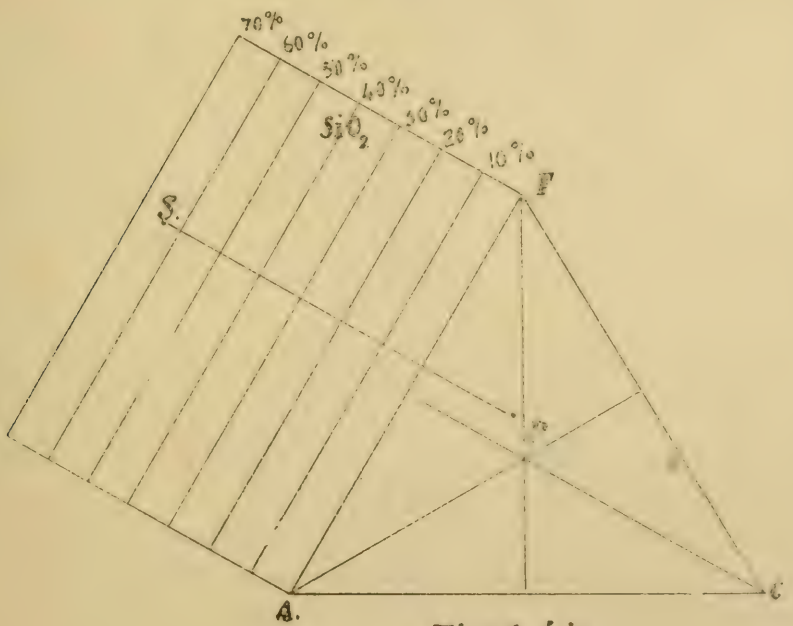


Fig. 4 bis.

Una vez conocido este modo de proyección se ve, que no hay necesidad de seguir la construcción anterior, sino solamente construir la perpendicular de la proyección de la roca p en el triángulo de Osann sobre el lado AF y partiendo de esta base AF, que prolonga la perpendicular hacia fuera en milímetros correspondientes á la cantidad de porcientos moleculares de SiO_2 de la roca (fig 4 bis.).

Podemos naturalmente dar estas dos proyecciones juntas ó separadas según el tamaño del triángulo de Osann que se publique y el tamaño de la página de la publicación.

Michel-Lévy inventó otro método de proyección y Brögger lo modificó. En esta proyección se hace uso de un sistema de coordenadas rectangulares con 4 radios con inclinación de 60° con respecto al eje (ordenada) vertical, fig. 5.

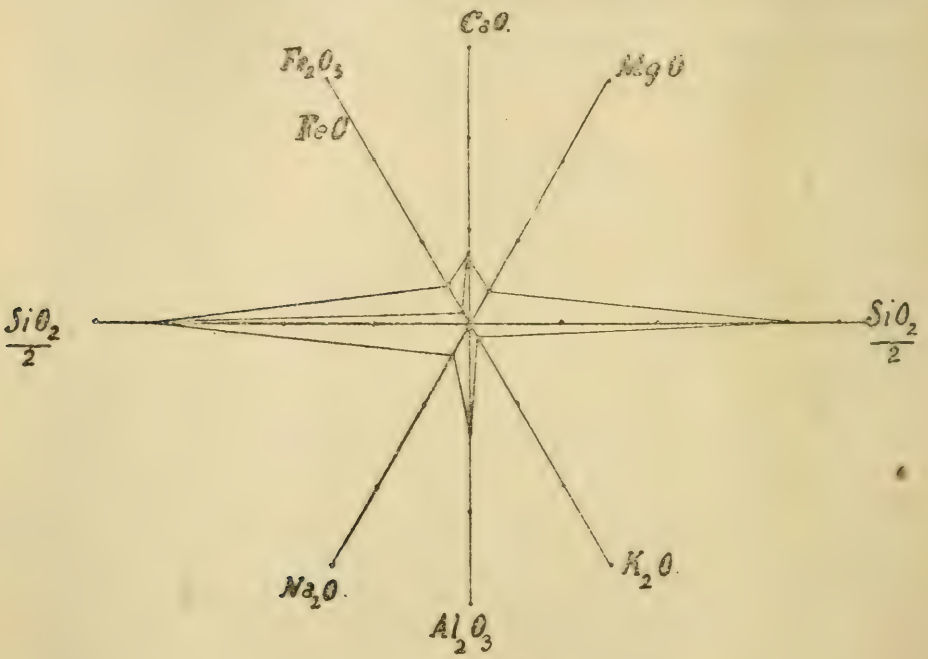


Fig. 5.

Se distribuyen los porcientos moleculares de SiO_2 en milímetros, en el eje horizontal (abscisa) por partes iguales á uno y otro lado del centro y los porcientos moleculares de los otros "elementos petrográficos" del modo que indica la figura. Uniendo todos estos puntos con líneas rectas, resultan diagramas característicos de las diferentes rocas. Respecto á este método dice Doelter[1] "Esta proyección ofrece una clara vis-

1 Doelter "Petrogenesis" pág. 66

ta de conjunto, porque demuestra al momento la relación de la cantidad de ácido silícico (Acidität) de la roca: Un diagrama alargado en dirección horizontal es típico para una roca ácida, uno corto en esta dirección para una roca básica: Las rocas sálicas (leucócratas) tienen figuras con la parte superior baja, las fémicas (melanócratas) una parte superior alta. Las rocas que contienen mucha sosa y alúmina resultan con diagramas que están alargados en la parte inferior; en suma: por estas figuras se puede ver y valuar con facilidad la composición química y, si la proyección es exacta, se puede directamente leer la composición por ciento."

La andesita del Volcán de Colima, que ya varias veces nos ha servido como ejemplo, tiene el diagrama, que presenta la fig. 5.

La desventaja de esta típica proyección es que ocupa mucho lugar en el caso que haya que comparar un número crecido de rocas, y por eso pierde mucho en claridad y en vista de conjunto. Pero para la comparación de los tipos extremos será siempre este método muy característico, lo mismo que para la comparación de una serie limitada de rocas, que estén íntimamente relacionadas para enseñar el paso lento de unas á otras.

Nos hemos ocupado en este corto estudio sobre todo del método de Osann, no solamente porque este método muy práctico es el más usado actualmente y ofrece por eso y por el número enorme de análisis que sirvió á Osann como base para el desarrollo de su método, un vasto material de comparación, como ningún otro, sino también, porque es hasta ahora el único método que ha servido para la comparación de las pizarras cristalinas.[1] U. Grubenmann[2] adoptó el método de Osann en este sentido, haciéndole solamente algunas modificaciones. Su modo de calcular es en pocas palabras el siguiente:

1 Compárese: Osann l. c. T. M. P. M. XXII. Wien 1903. pág. 352.

2 U. Grubenmann: "Principien und Vorschläge zu einer Klassifikation der kristallinen Schiefer. Compte rendu de la Xème Session du Congrès Géologique International. México 1906 IIème fasc. pág. 961.

"Die kristallinen Schiefer" Berlin 1907. II. Teil pág. 12 y siguientes.

S Porcientos moleculares de SiO_2,

A Suma de los porcientos moleculares de los álcalis que se unen con la alúmina en relación 1 : 1,

C Porcientos moleculares de CaO que se unen con el resto de la alúmina,

S Suma de los porcientos moleculares de FeO, MnO, MgO y del resto de CaO, que queda después de haber formado C.

a, *c*, *f*, *n* y *k* tienen como los anteriores la misma significación que las de Osann.

M Resto de CaO que después de haber formado C entra en F,

T Resto de la alúmina, que después de la formación de A y C pue de sobrar.

México, Julio 1909.

LOS PELIGROS DE LAS APLICACIONES TERAPEUTICAS DE LOS RAYOS X

Por el Dr. Ricardo E. Cicero, M. S. A.

No pocas veces me ha sucedido en mi práctica profesional que al proponer un tratamiento por los rayos X en alguno de los padecimientos en que este moderno y excelente medio terapéutico está indicado, me haya encontrado con una resistencia temerosa de los pacientes ó de sus allegados, sucediendo esto último particularmente en casos de niños afectados de tricoficia, traduciéndose el miedo de los padres muy especialmente en el peligro que se imaginan puede existir de que el cerebro sufra por la acción de las radiaciones. Este temor en particular y el vago é indefinible que no aciertan á expresar de que otros accidentes cuya naturaleza y gravedad ignoran pero pretenden presumir, están basados como todos los que á la ciencia atañen en las exageraciones é imperfección de conocimientos de la mayor parte de los vulgarizadores y más que de ellos de los simples noticieros; se deben también á la insuficiencia de conocimientos en la materia de los que mejor instruídos debían estar en ella, por causa en parte de la desconfianza que inspira todo lo nuevo y en cierto modo hasta maravilloso y por la tendencia tan fácil de la humanidad á las generalizaciones, con lo que se hacen inferencias erróneas basadas en hechos que no se ha tratado de conocer bien y cuyas condiciones de producción han sido ignoradas por la generalidad, que se cree, sin embargo, con capacidad suficiente para opinar sobre cualquier asunto; debido por último á la descarada explotación que los charlatanes han hecho con este en realidad excelente medio terapéutico cuando es bien manejado y al que han cubierto de un descrédito inmerecido.

Que en sí encierran peligros los rayos X para la integridad del organismo nadie puede dudarlo. Todos los agentes tanto físicos como químicos y biológicos que la medicina aprovecha para el tratamiento de las enfermedades son de por sí nocivos si se les emplea en proporciones mayores de las debidas. La substancia más inocente, el polvo más inerte, el agua misma tan indispensable para la vida, el vivificador por excelencia el oxígeno, para citar cuerpos en los tres estados moleculares, dañan al organismo si la dosis en que llegan á estar en relación inmediata con el organismo pasa de determinados límites. La intensidad del daño puede ser más ó menos variable, exiguo si se quiere en algunos casos; pero siempre real en cuanto se realiza la condición que acabo de indicar. Otro tanto pasa con los agentes físicos; los mejor conocidos, la luz y el calor tan indispensables para que las reacciones vitales se efectúen normalmente, resultan altamente perniciosos si llegan á ser demasiado intensos, máxime si la duración de su aplicación perdura algún tiempo. Pero si agentes como los que acabo de citar requieren para ser nocivos ser elevados á dosis que no sólo relativa, sino absolutamente tienen que ser consideradas como demasiado altas, no sucede lo mismo con los agentes más activos de que la terapéutica dispone. Los mercuriales y los diversos alcaloides, para no mencionar más que algunos de los medicamentos más importantes, son no sólo nocivos, sino aun mortales para el organismo en dosis que consideradas en sí mismas parecen demasiado pequeñas, siendo en realidad si se consideran sus efectos, verdaderamente enormes. ¿Qué es, en efecto, la dosis de un gramo de una sal de quinina, el alcaloide que se usa en mayores dosis, considerados en absoluto por una parte y en relación por otra con sus intensísimos efectos sobre la temperatura y los sistemas circulatorio y nervioso? Pero si el contraste es notable en este ejemplo ¿cuánto más no lo es tratándose de los mercuriales cuya dosificación se hace por centígramos, de la morfina de dosificación aún menor, de la estricnina que tiene que ser empleada por milígramos, de la atropina que con medio milígramo obra intensamente ó de la aconitina cristalizada para la que una dosis mayor de un tercio de milígramo ya es temible? Y sin embargo, todos estos medicamentos son

empleados á diario por los médicos sin que sobrevengan malos efectos ni sean temidos por los enfermos ó si acaso en límites que pueden ser considerados como razonables. ¿Por qué entonces para los rayos X no se ha de tener un criterio semejante? Pase que en un principio, cuando aún no había habido tiempo de que fuesen bien estudiados se les temiese. Pero hoy que son bien conocidos, hoy que están bien determinados tanto su acción como sus peligros y los medios de ponerse al abrigo de éstos, ya no hay razón de ser para ese misneismo, que por otra parte va quedando ya enteramente fuera de lugar, puesto que han pasado ya 13 años desde el día en que Röntgen comunicó al mundo la buena nueva de su descubrimiento, sin contar con que 13 años en la época en que vivimos equivaldrían quizá hasta á siglos en épocas anteriores.

Partamos pues de este principio: Los agentes más activos de la terapéutica son precisamente los que intrínsecamente son más nocivos para el organismo sano. Precisamente la observación de sus efectos tóxicos es la que ha conducido, reduciendo las dosis á lo que la prudencia aconseja, á emplearlos como medicamentos.

Esto mismo aconteció con los rayos X. A raíz de su descubrimiento el entusiasmo que provocó su admirable propiedad de hacer transparentes muchos cuerpos opacos á la luz, y entre ellos los tejidos del organismo, hizo que fueran empleados con profusión y sin discreción para el diagnóstico y no tardaron mucho en hacerse patentes las consecuencias de esta conducta irreflexiva. En algunos pacientes sometidos á largas exposiciones para sacar radiografías de sus órganos enfermos; pero más aún en operadores que hicieron uso exagerado de este medio dignóstico sin precauciones de ningún género, que ni siquiera pudieron suponer habrían menester tomar, y más quizá en los obreros dedicados á la fabricación de los tubos para la producción de estas nuevas radiaciones, que por fuerza, los tenían que someter á repetidas pruebas para asegurarse de su eficacia antes de que fueran puestos á la venta; en estos tres géneros de condiciones comenzó á notarse que se producían accidentes más ó menos graves, semejantes en globo á los conocidos por quemaduras, tales como los producidos por

el calor y los agentes cáusticos; pero con algunos caracteres muy especiales, de los que sólo me anticipo á señalar por el momento que, si llegaba á producirse un proceso ulceroso, la tendencia cicatricial era excesivamente ínfima, tanto que aun se designó este accidente con el nombre de *úlcera de Röntgen* para recordar que los rayos descubiertos por este eminente sabio eran su causa específica.

Si la observación se hubiera hecho solamente en los operadores ó en los obreros no se hubiera llegado seguramente á averiguar un hecho muy curioso que domina como base práctica de las aplicaciones terapéuticas bien hechas de este agente físico. Por fortuna para la ciencia las condiciones de la observación son de por sí variadas y extensas y aun antes de recurrir á la experimentación, la cual tiene por base las dificultades de aquélla y las dudas que á menudo hace surgir, se pudo notar el fenómeno á que aludo en los pacientes sometidos á las aplicaciones de orden radiográfico. En efecto: que llegaran á presentarse accidentes en quienes diariamente se hallaban sometidos á la acción de los rayos X no tenía nada de extraordinario; se concebía sin gran esfuerzo que la repetición diaria de la acción llegara á ser nefasta. Pero lo que sí sorprendió, lo que desconcertó de pronto á los observadores fué que en pacientes que habían sido sometidos á la acción de los rayos una sola vez se presentaran accidentes; pero no inmediatamente, sino bastante tiempo después, transcurridos no sólo unos días sino dos, tres y hasta cuatro semanas sin que nada por lo pronto, ni en los primeros días subsecuentes á la aplicación pudiera hacer presumir que habían de producirse accidentes; en suma, que éstos para producirse habían requerido una especie de incubación semejante á la de las enfermedades infecciosas. Henos pues en presencia de un hecho que individualiza con un carácter más al agente físico descubierto por Röntgen. La luz, el calor, los agentes mecánicos, la electricidad en sus diversas formas nos tenían acostumbrados á ver suceder de un modo inmediato el efecto á la causa y si venían fenómenos tardíos eran los que denotaban el esfuerzo del organismo para corregir las lesiones, para llenar las brechas producidas ó eran debidos á la acción de causas que secundariamente intervenían, las cuales generalmente eran de orden

infeccioso. Pero que no siendo la causa primitiva de este orden y obrando de un modo directo requiriese tiempo tan largo para manifestar su efecto, antes de los rayos X nunca se había observado. Este hecho, lo repito, debe tenerse siempre presente cuando se va á hacer una aplicación terapéutica con estas radiaciones.

Este mismo hecho, por otra parte, es tan interesante desde el punto de vista puramente especulativo, que á falta de otros bastaría para afirmar la acción real positiva y específica de los rayos X, pues cuando se comenzó á observar que su uso producía accidentes, se discutió mucho acerca de si eran atribuibles á ellos ó bien al calor, al ozono, á los rayos catódicos, á la luz ultra-violeta, á la emisión de partículas materiales, á las descargas ó á los efluvios eléctricos producidos por el ámpula, á las ondas eléctricas ó electro-dinámicas ó á radiaciones de naturaleza desconocida. Sin entrar en las discusiones que llegaron á eliminar los otros factores, particularmente el eléctrico, permítaseme citar que fué el Dr. Kienbock, de Viena, quien en 1900 demostró perentoriamente que los rayos X y sólo ellos son los causantes de esos accidentes.

Veamos ahora en qué consisten éstos. Comenzaré por indicar, pero como cosa enteramente excepcional, que Guillemonat, citado por Foveau de Courmelles, menciona dos casos de muerte; pero en ellos se hizo la aplicación durante 8 horas consecutivas sin interrupción. Ahora bien, como aplicaciones de este género son contra todas las reglas, pues aun con un tubo malo no ha de pasarse de media hora á tres cuartos á lo sumo, para aplicar de un golpe la cantidad de 4 á 6 horas como máximo en una sola sesión, siendo habitualmente sólo de 15′ á 20′ las de orden radioterápico y mucho menores las de orden radiográfico en la actualidad con la perfección á que ha llegado la fabricación de las ámpulas, resulta que hechos como los mencionados jamás se presentarán en la práctica normal radioterápica.

La acción de los rayos X se efectúa esencial y casi únicamente en la piel en el lugar sometido á las irradiaciones. Es por lo menos, lo que puede afirmarse con entera seguridad. En cuanto á la acción sobre los órganos profundos aún es bastante discutida. Si los tejidos que

atraviesan los rayos X son bastante delgados, tales como las orejas de un conejo unidas por su cara cutánea como en la experiencia hecha por Scholtz, la reacción puede efectuarse en el lugar de entrada y también en el de salida de los rayos. Parece muy poco probable, aun cuando se hayan citado observaciones, que después de atravesar el tórax de un hombre adulto puedan producirse accidentes en el lugar de salida de los rayos. En una observación de Kümmel que parece ser fidedigna se trataba de un individuo tuberculoso muy enflaquecido.

Esta acción sobre la piel y el peligro que entraña está en relación con la mayor ó menor penetrabilidad de los rayos, con la distancia del ámpula á la piel y con la duración de la aplicación. Es claro que los rayos poco penetrantes, que por lo mismo son los más absorbidos por la piel son los más eficaces para producir reacciones y por lo mismo los más peligrosos. Los muy penetrantes, en cambio, que con facilidad atraviesan las partes más gruesas del cuerpo, casi no son absorbidos y son por lo mismo, punto menos que inertes. La conclusión para las aplicaciones radioterápicas es que los rayos deben ser de una penetración media.

La intensidad de la reacción cutánea varía muchísimo. Si no es muy fuerte se manifiesta simplemente en las regiones pelosas por la caída del pelo. Si los rayos han sido muy poco penetrantes ó aplicados á una distancia muy corta ó si sobre todo, han sido aplicados durante un tiempo muy prolongado, la reacción es más intensa, recorriendo todos los grados, desde el simple eritema ó sea reacción vascular con ligerísimo estado inflamatorio de los tejidos á la reacción inflamatoria más intensa con producción de exudados ó hasta la ulceración persistente de lenta y difícil cicatrización. Puede finalmente producirse gangrena con esfacele de los tejidos y producción de escaras gruesas que tardan mucho en eliminarse. Con los medios actuales de aplicación han sido desterrados los últimos accidentes y sólo vemos la depilación, los eritemas y las inflamaciones de mediana intensidad que intencionalmente provocamos cuando es esta la reacción terapéutica que necesitamos emplear, como acontece para los lupus, los sarcomas y los epiteliomas.

Y puesto que de estos últimos hablo, se presenta la oportunidad de

señalar que también se ha acusado á los rayos X de poderlos causar y en efecto se han señalado hechos; pero no ha sido en las aplicaciones radioterápicas ajustadas á las reglas modernas, sino sobre todo en los operarios y en los operadores ó en pacientes en quienes indiscretamente habían sido forzadas las dosis. En cuanto á la acción sobre los órganos profundos, es, como ya dije, bastante dudosa; sin embargo, parece bastante favorable sobre las enfermedades del bazo en aplicaciones á la región en que esta víscera se halla situada.

La acción tan temida sobre el sistema nervioso no está bien demostrada en el hombre. Existe una observación de Mario Bertolotti de paraplegia sobrevenida después de una cura radioterápica; pero á falta de detalles no se puede juzgar del valor de esa observación. Hay otra de Martini y Negro, que habiendo tratado sarcomas y linfosarcomas en dos individuos vieron desaparecer estos después de sesiones radioterápicas de varias semanas; pero á la desaparición sucedieron síntomas de mielitis y la muerte. Estos autores no atribuyen directamente á los rayos X estos accidentes, sino que suponen que bajo su influencia fué puesta en libertad alguna substancia tóxica de los sarcomas á la que se deben imputar los accidentes.

En realidad los accidentes graves por parte del sistema nervioso sólo han sido observados en animales pequeños (cuyes, ratones) sometidos á la experimentación con irradiaciones muy considerables y hay que tener en cuenta que las paredes craneanas de estos animales son muy delgadas y no oponen sino un insignificante obstáculo al paso de los rayos, mientras que en la especie humana, aun tratándose del niño, tienen un espesor más que suficiente para detener el paso de los rayos é impedir que obren sobre el cerebro.

Otra acusación que se ha hecho á los rayos X es bastante poco conocida del público. Se refiere á que se les considera capaces de causar la esterilidad masculina causando la azoospermia, es decir, la desaparición de los espermatozoides en el semen. Esta acusación tampoco reposa en sólidos fundamentos, sino solamente en experiencias en animales pequeños (cuyes, conejos) cuyos órganos genitales han sido expuestos á radiaciones intensas y prolongadas.

Otro órgano finalmente que puede ser dañado por los rayos X es el ojo; pero acerca de su susceptibilidad hay muchas divergencias; pues mientras que para Chalupeky, por ejemplo, es muy sensible, para Scholtz su sensibilidad puede reputarse nula y ambos autores se basan en experimentos hechos en conejos por ellos mismos. Sea como fuere, la opinión general es que sí son nocivos; pero en general sólo para los observadores que hacen muchas radioscopías y absorben por consiguiente á la larga una cantidad enorme de rayos. Por fortuna la defensa es fácil porque no siendo el cristal permeable á los rayos X basta usar anteojos al hacer las radioscopías para proteger los ojos. Por otra parte, si hubiere que tratar por los rayos X alguna región circunvecina al ojo, basta cubrir éste con alguna lámina metálica maleable ó con algunas hojas de papel de estaño para defenderlo.

En resumen, si algún peligro entrañan los rayos X en sus aplicaciones terapéuticas ello entra en la regla general de todos los medicamentos activos, de los que no hay uno solo que no presente reales peligros si es aplicado en dosis mayor de la debida y sin indicación precisa; pero lo mismo que para todos esos medicamentos, cuando se les aplica con indicación bien definida y en las dosis y de la manera que la experiencia ha enseñado, no presentan en realidad ningún peligro y son en cambio un utilísimo agente terapéutico.

México, Marzo 1909.

Procedimiento astronómico Bizenital de Azimut para Topografía.

Por el Ing. Angel García Conde, M. S. A.

La determinación de este importante elemento para el Topógrafo, no ha sido nunca difícil; la circunstancia de que hoy me ocupe de él, es porque estando ya anunciado ligeramente y con algún lamentable equívoco en un ejemplo; por otra parte siendo el nuevo procedimiento que presento de fácil aplicación en el cálculo como en la práctica, él está á la altura necesaria de los ya existentes con las ventajas sobre ellos de varias comprobaciones y demás abundantes instantes de observación.

Me permito hacer referencia al tomo 24 (p. 423) de las Memorias de la Sociedad "Antonio Alzate" donde se empezó á publicar y consta por lo tanto su apoyo teórico completo. Por hoy sólo voy á hacer la ampliación práctica, para lo cual recordemos que él se aplica con el Sol ó dos estrellas que difieran poco en declinación y en dicho caso los astros en esas circunstancias pueden dar:

$$\tfrac{1}{4}\left[(G + G_1) - (g + g_1)\right] = 0 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (a)$$

y para la indicación meridiana m

$$m = \tfrac{1}{4}\left[(G + G_1) + (g + g_1)\right] \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (B)$$

siendo (G G_1) (g g_1) las indicaciones goniométricas horizontales, para los mismos dos hilos respectivos al hacerse las observaciones al Este y Oeste. Tomando el ejemplo del Sol en la memoria ya citada, se obtienen: para las fórmulas (a) y (B)

(a)	Hilos	(B)
—	—	—
2'.00	2° y 3°	169°31'
0'.00	2° y A	169 30.5
2'.00	A y 3°	169 31

De manera que prácticamente, los hilos Axial y segundo dieron el mejor resultado puesto que satisfacieron la expresión de condición $(a) = 0$. Esta dió $m = 169°30'.05$ y tomando el promedio aritmético $m = 169°30'.8$. Como el mismo día se observaron las estrellas β Leonis al Este y γ Tauri al Oeste y cuyos datos originales fueron colocados en la Memoria del tomo 24 citado, equívocos; poniéndolos como deben quedar se tiene:

β Leonis (al Este).—γ Tauri (al Oeste).

Lec. cir hor.	Hilos	Lec. cir hor.
—	—	—
77°39'	1°	261°25'
77 51	A	261 12
78 04	4°	260 59

En este caso obtenemos:

(a)	Hilos	(B)
—	—	—
1'.00	1° y 4°	169°31.7
1'.00	1 y A	169 31.7
0 .00	A y 4	169 31.5

El mejor resultado práctico da $m = 169°31'.5$
el promedio $m = 169°31'.6$

de manera que la pequeña diferencia que con el Sol se obtuvo fué próximamente de un minuto, pero hay que advertir que en este caso si hubo armonía que en rigor hubiera sido difícil de obtener, puesto que la indicación m, dependió en las dos observaciones, de la aguja magnética con la cual se orientó la línea (0 — 180); quizá fué que el instrumento permaneció en el mismo lugar en dichas observaciones, hasta que se terminó la última, y que la temperatura templada del lugar donde se hicieron, no proporcionó cambio sensible á la aguja

del instrumento. Hay también que advertir que los valores de m que resulten buenos por satisfacerse (a), casi se comprueban con los otros obtenidos.

Como en el procedimiento satisfacer (a) es tener ($G + G_1 = g + g_1$) y entonces $m = \frac{1}{2}(G + G_1) = \frac{1}{2}(g + g_1)$. Caso que se reduce á la zenital igual de una estrella á uno y otro lado del meridiano; lo que efectivamente es así, el procedimiento Bizenital se reduce como es natural al Zenital igual de un astro á uno y otro lado del Meridiano. Así es que con astros que difieran poco en declinación, lo único que pasa al observar varios hilos y combinarlos de dos en dos, es comprobar que la observación práctica ha sido bien hecha. Lo cual más claramente se vió con los ejemplos de Sol y estrellas, anteriores, no obstante que estas últimas diferían como veinte minutos en sus declinaciones.

Pongo á continuación algunos pares de estrellas, escogidos del Almanaque del Observatorio de Washington; es indudable que hay muchos más pares, que de este y otros almanaques pueden formarse. No pongo la hora ni época respectiva de observación en estos pares, porque el que conoce el cielo ve en el día que va á observar, qué constelaciones hay en él y qué par respectivo de la tabla debe encontrarse y prácticamente si sabe conocer como se ha dicho en el procedimiento Astronómico (tomo 24, p. 423) el momento en que están á altura igual, también sabe si en el momento que desea observar ya pasó el par que podía tomar, ó si está próximo ó lejano.

TABLA DE ALGUNOS PARES DE ESTRELLAS, PROPIOS PARA AZIMUT ASTRONÓMICO BIZENITAL

	Al Este	Al Oeste
1.—	δ Arietis	α Pegasi.
2.—	β Tauri.....	α Andromeda.
3.—	υ Orionis.....	γ Pegasi.
4.—	υ Orionis.....	α Pegasi.
5.—	υ Orionis.....	η Piscium.
6.—	K Orionis.....	ε Eridani.

	Al Este	Al Oeste
7.—	γ Leonis	β Arietis.
8.—	π Leonis	ζ' Ceti.
9.—	α Leonis	f Tauri.
10.—	α Hydræ	β Orionis.
11.—	β Leonis	γ Tauri.
12.—	γ Aguila	ρ Leonis.
13.—	θ Aguila.....	γ Virginis.
14.—	α Corona Borealis.	φ Geminorum.
15.—	ε Corona Borealis.	φ Geminorum.
16.—	K Ophiuche.....	ρ Leonis.
17.—	I Pegasus.....	η Bootis.
18.—	ρ Octantis.....	η Octantis.
19.—	ξ Ursæ Minoris....	4 Draconis. (H).
20.—	β Draconis.....	θ Bootis.
21.—	θ Ophiuche.....	γ Scorpi.
22.—	I Aguila.....	m Virginis.
23.—	ε Pegasus.....	K Ophiuche.
24.—	ξ Aquarii.....	m Virginis.
25.—	ψ Capricorni.....	λ Sagitarie.
26.—	ε Cygne.....	δ Bootis.
27.—	υ Cygne.....	β Bootis.

La observación práctica del Zenital igual de dos estrellas de la Tabla se reduce á un momento, se escoge y practica como en Astronomía. (Véase tomo 24 de Memorias.)

En cuanto al Sol, desde luego es ventajoso y conveniente empezar la observación de manera que dure lo menos posible, pero como esto dependerá de la posición del Sol en su órbita, de la posición del lugar de observación, del instrumento que se use, etc., cada observador eligirá el mejor momento, estudiando su instrumento que prácticamente le indicará, cuando esté próximo el momento de no poderlo observar. Hecho esto se dirige el telescopio á este astro cuando esté al Este y se recibe su imagen en una pantalla de papel blanco no transparente,

en el cual también estarán las imágenes de los hilos del retículo y como no puede observarse el centro del Sol, se hará con sus bordes oriental ú occidental y superior ó inferior ó con estos dos últimos y uno de los primeros, anotando las tangencias respectivas; se espera el Sol al Oeste idénticamente, no más que las imágenes se deben recibir simétricamente al hilo vertical y anotando las lecturas correspondientes, se combinan de manera de eliminar el semidiámetro en cada observación.

Pongo en seguida un modelo de Registro de datos de Campo que estudiándolo facilitará completamente la comprensión mejor del procedimiento, pues en él se notará que el borde que fué superior ó inferior y pasó primero al Este, pasa al último al Oeste, así como que por los hilos que pasó primero al Este, pasa al último al Oeste, etc.

Tal es el procedimiento original que he arreglado y que espero tenga la sanción y utilidad respectiva para aquellas personas que tengan necesidad de él y al tiempo que dirá si fué útil el breve de mi investigación.

REGISTRO DE DATOS DE CAMPO

LIMBOS ORIENTAL	Hilos G [Al Este]	Hilos — G' [Al Oeste]
Superior	1°— ..... ° ..... ' ..... A — .... 3°—	3°— ..... ° ..... ' ..... A — .... 2°— ....
Inferior	1°— ..... ° ..... ' ..... A — .... 3°—	3°— ..... ° ..... ' ..... A — .... 2°— ....

Veracruz, Enero 4 de 1908.

LOS TERREMOTOS DEL AÑO DE 1908

Por Manuel Miranda y Marrón, M. S. A.

A primera vista y á quien no presta atención á los fenómenos, mejor diré, sucesos de la naturaleza, parecerá obra estéril é inútil la reseña de los grandes seismos que á nuestro planeta sacuden, estadística por mí emprendida en esta República desde el año de 1906 en que describí y estudié las causas de las erupciones y terremotos acaecidos en ese año, retrocediendo hasta el de 1902.[1]

Si mi labor se redujese á presentar únicamente las efemérides de los temblores de tierra, y á describir las escenas que durante ellos se desarrollan, y la destrucción de aldeas y ciudades, y los lamentos de las víctimas supervivientes, y el recenso de los cadáveres y de mutilados por el derrumbe de techos y paredes, tendría razón hasta cierto punto la crítica de los no-pensadores, pues todos los seismos y los lamentables y desastrosos efectos de los mismos son muy semejantes y, si se me permite decirlo, hermanos gemelos. Pero la comparación de unos terremotos con otros en una misma región y en diversas localidades ofrece lecciones á la ciencia, y da á conocer mejor cuáles son los puntos del globo más expuestos á esas catástrofes, para que sus habitantes vivan prevenidos, y adopten el sistema conveniente de construcción de sus moradas, ya que, por una aberración de adherencia al terruño, se aferren en seguir habitando esas poblaciones de continua amenaza contra sus vidas y se obstinen en reedificar una y cien veces las ciudades cien ocasiones derruídas. Por otra parte, el estudio

1 Bol. Soc. Mex. de Geogr. 5ª ep. II, p. 533.

de las causas productoras de los seismos y de los períodos de tiempo en que puedan con más probabilidad esas catástrofes repetirse, no sólo es útil á la ciencia, sino también y principalmente á la humanidad, que podrá recibir, acaso en época no lejana, oportuno y previo aviso de los terremotos, que en determinada región estén próximos á desarrollarse.

Este fin científico y altruista es el que me anima á proseguir en la empresa acometida, y á presentar en este trabajo la descripción y causa de los principales terremotos que á nuestro planeta conmovieron en el año de 1908. En mi estudio "Cometas y terremotos" leído el año próximo pasado (1908) en la Sociedad Astronómica, se recordará que hice el recenso de la mayor parte de los seismos del año de 1907.

I

LOS TEMBLORES DEL 26 DE MARZO.

Aunque en los dos primeros meses del año de 1908 tuvieron lugar algunos temblores, como el del 15 de Enero en Gonaives, Santo Domingo, seguido de una fuerte marejada que azotó tierra adentro, otro en Viena el 19 de Febrero, y otros ligeros en Oaxaca y Guerrero, en ésta República, indudablemente que los primeros seismos de magnitud y circunstancias especiales dignas de estudio, por su repercusión en varios puntos del globo, fueron los ocurridos el día 26 de Marzo, de los que no es extraño que hable casi después de un año, pues revistieron tales caracteres y tuvieron tal correlación con otros fenómenos, que me fué preciso acumular muchos datos para dar con su verdadera causa y tratar de ellos científicamente.[1]

1 No es fuera de propósito dar cuenta del siguiente fenómeno relacionado en el adjunto cablegrama:

"Nueva York, Enero 20.—Los viajeros y tripulantes del vapor "Monterrey," que llegó hoy á este puerto, procedente de Veracruz, Progreso y la Habana, traen noticias de un raro fenómeno que tuvieron oportunidad de estudiar, durante su travesía.

Carta de la región abarcada por el temblor del 26 de Marzo de 1908, formada en el Observatorio Meteorológico Central de México por el Sr. Juan F. Romaní, M. S. A., bajo la dirección del Sr. Ing. Manuel E. Pastrana, M. S. A.

El epicentro de esos terremotos, prescindiendo de la agitación seísmica del lecho del Pacífico confinante con nuestras costas del Sur, estuvo ubicado en la misma región del Estado de Guerrero colimítrofe con el de Oaxaca, en que se fijó el del temblor del 14 de Abril de 1907, si bien parece que el 26 de Marzo hubo una derivación hacia Chilapa, donde se dejaron sentir con más rigor los estragos de los temblores. Tomo, por tanto, como base los datos obtenidos en esa población (Chilapa), Ayutla, San Marcos y Ometepec, en el Estado de Guerrero, y en Silacayoapan, de Oaxaca, triángulo que puede decirse circunscribe dicho epicentro

Entre múltiples movimientos seísmicos verificados ese día, dos fueron los de mayores proporciones, que se extendieron á gran parte de este país, é hicieron sentir sus reflejos á distintos puntos del planeta.

Hora.—No habiendo una red seismológica bien establecida en esta República y no habiendo una hora relacionada cronológicamente con esta capital, sino que en cada población se rigen los observadores por su reloj, no es posible fijar una hora exacta de los temblores, sino solamente aproximada. Según los telegramas recibidos en el Observatorio Meteorológico Central, el primer temblor se verificó en Ometepec á las 4 h. 15 m. p. m.; en San Luis Allende, dentro del triángulo indicado, á las 4 h. 20 m.; en Silacayoapan á las 4 h. 22 m., y según telegrama privado, en Chilapa á las 4 h. 27 m. Se puede, pues, fijar el seismo vespertino á las 4 h. 27 m. aproximadamente para el epicentro. Observando la hora en los demás lugares tocados por la conmoción, osciló entre las 4 h. 27 m. y las 4 h. 30 m.

El segundo temblor, de mayor intensidad, tuvo lugar en Silacayoapan á las 9 h. 9 m. p. m.; en Bravos á las 9 h. 7 m.; en Ojitlán á las 9 h. 7 m.; en Chilapa á las 9 h. 15 m. Estando casi acordes los datos de las tres primeras poblaciones y comparándolos con los del resto de la región conmovida, se puede fijar la hora del temblor nocturno para

"El once del presente, por la noche, poco antes de llegar á Progreso, cayó sobre el buque una lluvia de un polvo fino, amarillento, semejante á la harina. No era de carácter volcánico, pues no había piedra pómez en su composición; el polvo, al caer sobre cubierta, se convertía en una pasta.

el epicentro á las 9 h. 10 m. p. m. Así que el promedio para el resto del país respecto del temblor de la tarde fué á las 4 h. 28 m. y para el de la noche, á las 9 h. 12 m. que corresponden á las anotadas en el Observatorio Meteorológico de esta capital.

***

Registro de los seismos.—Los seismógrafos Bosch-Omori del Observatorio Astronómico de Tacubaya, dieron las siguientes indicaciones:

"A las 4 horas 28 minutos, 11 segundos de la tarde, principió un extenso temblor oscilatorio de Noroeste á Sureste y Norte á Sur.

"El movimiento principal dejó de apreciarse por las personas, á las 4 horas 30 minutos, 50 segundos, y en los aparatos, por su exquisita sensibilidad, dejaron de marcarse los principales movimientos á las 4 horas 34 minutos, 50 segundos; esto es, seis minutos treinta y nueve segundos después de que el movimiento principió.

"Cuarenta minutos después del anterior sacudimiento, se dejó sentir otro temblor oscilatorio, en igual dirección, pero de tan poca intensidad que sólo los aparatos lo registraron y ninguna persona lo debe haber advertido.

"Más tarde, ó sea una hora treinta y ocho minutos después del primer fenómeno, los seismógrafos registraron otro movimiento, también muy ligero y que no fué sentido por las personas.

"Las oscilaciones han seguido el rumbo de casi todos los fenómenos registrados en esta capital, esto es: de Noroeste á Sureste, y de Norte á Sur, orientación aquélla de la Sierra Madre y la Cordillera de los Andes.

"A las 7 y 20 minutos de la noche, otro temblor fué marcado por las plumas del seismógrafo.

"El sacudimiento, oscilatorio, tuvo la duración de minuto y medio.

"Cuando aún la alarma causada por el primer temblor no desaparecía, á las nueve y doce minutos treinta segundos de la noche, se dejó sentir otro temblor oscilatorio, que comenzó con movimientos suaves

Chilapa. Capilla del Dulce Nombre de María. Destruída.

que fueron aumentando en intensidad, de manera mucho más fuerte que el de la tarde, lo cual produjo un pánico indescriptible; la gente se echó á la calle, los teatros quedaron vacíos, las habitaciones, escuelas y por doquiera se veían rostros azorados ó se escuchaban imprecaciones y rezos.

"La duración de este quinto fenómeno, fué exactamente de dos minutos treinta segundos."

Los cablegramas que á continuación transcribo dieron cuenta del registro de los seismos en los Observatorios de los Estados Unidos:

"Lago Salado, Utah, Marzo 27.—Un fuerte temblor de tierra, que tuvo una duración de cuarenta minutos, fué registrada por el seismógrafo de la Universidad de Utah, á una hora entre media noche y la hora en que se abrió la Universidad esta mañana. Por espacio de veinte minutos, la intensidad del temblor fué grande, por lo que el aparato registrador no hizo un registro completo de todas las fases del fenómeno.

"Albany, Nueva York, Marzo 27.—El seismógrafo del Museo del Estado registró hoy un fuerte temblor de larga duración. La sacudida principal fué precedida y seguida de otros fenómenos, que parece fueron originados en la misma zona. Este temblor es el más fuerte que se ha registrado en la ciudad desde hace muchos años.

"Washington, Marzo 27.—El temblor de tierra que se dice ha destruído la población mexicana de Chilapa, es el mismo fenómeno que se produjo en la Isla de Santo Tomás, ayer por la tarde, el cual fué registrado casi á la misma hora en Washington, habiendo causado considerable alarma en la ciudad de México.

"En Washington, los aparatos del Observatorio Meteorológico registraron dos sacudimientos. Estos se efectuaron, aproximadamente, á una distancia de dos mil cuatrocientas millas; el primero tuvo lugar á las seis y nueve minutos de la tarde, y el segundo, á las diez y cincuenta y cuatro de la noche. Además de estos fenómenos, se encuentra anotado en los libros del Observatorio, otro que se efectuó el día veinticinco, y que se supone ocurrido en el mismo punto que los de ayer.

"La población de Chilapa se encuentra, aproximadamente, á una distancia de poco más de dos mil millas de Washington."

M. G. Bigourdan, M. S. A., en una nota que públicó en las Comptes Rendus de la Academia de Ciencias del 30 de Marzo de 1908, precisa el registro del temblor de la tarde del día 26 y da indicaciones del de la noche, debiéndose tener en cuenta que en el Observatorio de Paris las horas se cuentan de 0 á 24, á partir de media noche, estando vigilado el aparato por M. Guénaire. "Este temblor de tierra,—dice M. G. Bigourdan,—fué registrado en el Observatorio de Paris por el seismógrafo Milne, de dos péndulos horizontales, habiendo oscilado ambso; pero uno solo dió una inscripción suficiente, este fué el péndulo dirigido de Norte á Sur, y según el cual los movimientos se produjeron en las horas siguientes de la noche del 26 al 27 de Marzo de 1908.—La fase inicial principió de una manera casi súbita á las 23 h. 25 m. 20 s. (tiempo medio de Paris) y su primera sección (I_1) se prolongó hasta las 23 h. 35 m. 50 s. Entonces comenzó la segunda sección (I_2), que terminó á las 23 h. 56 m. 0 s. y durante la cual se manifestaron cuatro sacudidas importantes que comenzaron respectivamente á las 23 h. 36 m. 0 s.; 23 h. 41 m. 40 s.; 23 h. 47 m. 30 s. y 23 h. 52 m. 30 s.—A las 23 h. 56 m. 0 s. comenzó la fase principal, siendo los movimientos tan grandes que casi chocaba el péndulo contra sus puntos de detención. Estas oscilaciones de grande amplitud duraron 13 minutos, después los movimientos calmaron poco á poco para terminar á las 2 h. 30 s.—La víspera había sido ya registrada una sacudida á las 19 h. 48 m. y otras dos se produjeron en la mañana del 27: una bastante débil fué registrada á las 4 h. 22 m. y otra más fuerte de las 4 h. 40 m. á las 4 h. 50 m.: los movimientos más débiles que siguieron á éstas cesaron de ser marcadas á las 5 h. 30 m."

Esta preciosa nota, teniendo en cuenta la diferencia de hora entre México y Paris, pone de manifiesto la correspondencia de los registros de los seismógrafos de los Observatorios de la capital de Francia y de Tacubaya, concordando el número y los momentos de los movimientos seísmicos del 26 de Marzo en esta República.

Chilapa.—Derrumbe de la torre que se estaba reedificando en Catedral.—El Reloj de $ 2,000 triturado

El Sr. D. José Comas Solá, Director del Observatorio Fabra de Barcelona, en sus *Observaciones sêismicas efectuadas durante el año de* 1908,[1] asienta lo siguiente:

"Marzo 26 y 27. A las $23^h17^m30^s$, se inician los temblores precursores de un violentísimo terremoto lejano que se manifiestan en la componente E.W. y poco en la vertical. A las 23^h50^m empiezan las grandes ondas, las cuales terminan á las 0^h5^m del día 27. El movimiento cesa sensiblemente por completo á las 0^h38^m. La duración total de este movimiento ha sido, por consiguiente, de 1^h20^m. El epicentro de este desastroso terremoto ha debido tener lugar en el punto distante 9,540 kilómetros de Barcelona."

"Marzo 27. A las $4^h12^m20^s$, se inician otros movimientos, precursores de una réplica del anterior terremoto (su distancia epicentral es la misma). A las 4^h32^m comienzan las grandes ondas, menos intensas que en el primer choque séismico. A las 5^h8^m cesan las oscilaciones de este terremoto secundario, pero de gran violencia en su foco."

"Nota.— El intenso terremoto lejano registrado á las $23^h17^m30^s$ del 26 y la réplica de las $4^h12^m20^s$ del día 27, de los que se ha dado oportuna cuenta y cuya distancia epicentral la fijé teóricamente en 9540 km., han sido confirmados, habiendo ocurrido tales desastrozos movimientos en México, sobre todo en la población de Chilapa, cuya distancia ha resultado ser sensiblemente igual á la distancia teórica calculada."

***

Dirección—.La dirección de ambos temblores fué la misma en el *epicentro*, ó sea en Ometepec, Chilapa y Silacayoapan, de Sur á Norte. En Chilpancingo de N.E. á S.W., que fué la dirección general en la República con cambio de N. á S., si bien en algunos puntos, como Tlaxcala, Atlixco y otros los movimientos terminaron en rotatorios.

Especificando la dirección de los movimientos en algunas localida-

1 Memorias de la R. Academia de Ciencias y Artes de Barcelona, 3ª época Vol. VII, Núm. 13. 1909.

des, tenemos: En esta Capital, según el seismógrafo del Observatorio particular del Sr. Prof. D. Luis G. León, en que está implantado el Seismógrafo "Heredia," el movimiento inicial del seismo de la tarde fué de N.E. á S.W. con cambio de N. á S. El Director del Observatorio de Puebla, D. Francisco de P. Tenorio, envió al Central una nota acompañada de diagramas, de las que se deduce que el seismo de la tarde fué de N. E.¼ E. á S.W. ¼ W. y de N.¼ N.W. á S.¼ S.E. y al final, rotatorio y el inicial de la noche oscilatorio de S. á N. medio, rotatorio, y final, oscilatorio de N.W. á S.E. En Chignahuapan, Observatorio Urania, bajo la dirección del estudioso D. Elpidio López, el seismo primero quedó marcado con dirección de E.S E. á W.N.W. y el de la noche inicial con la misma dirección, después de S.S E. á N.N.W. y finalmente de S.S.W. á N.N.E. habiéndose notado en el de la tarde algunas trepidaciones, señaladas por saltos del estilete del péndulo. En Jalapa, otro de los puntos en que la observación fué también más precisa, el seismo vespertino fué á las 4 h. 40 m. por el alejamiento del epicentro, con dirección de N.W. á S.E. y el nocturno á las 9 h. 23 m. con 4 sacudidas de S. á N. De nuestro Observatorio Meteorológico Central no hay datos precisos, porque la esfera del péndulo chocó contra la pared por estar muy cerca de ella, defecto que señalé al hacer la descripción del terremoto del 14 de Abril del año de 1907.

Aunque el movimiento general en ambos seismos fué oscilatorio, fué, sin embargo, también trepidatorio en el epicentro, Ometepec, Silacayoapan, Bravos, Tlapa, Acapulco é Iguala, en Guerrero, y en la mayor parte de Oaxaca, como en la capital del Estado, Pinotepa, Acatlán, Juquila, Valle Nacional, Tlaxiaco, Teposcolula y Justlahuaca; y también en Izucar y Tehuacán de Puebla; en Jonacatepec de Morelos y en Toluca, capital del Estado de México.

Ruidos subterráneos fueron escuchados en Ometepec, San Luis Allende, San Marcos (Guerrero), Tehuacán (Puebla) y Huajuapan (Oaxaca). También se oyeron ruidos substerráneos en Chilpancingo, siendo el seismo de larga duración, si bien no causó tantos estragos como el del 14 de Abril de 1907 y el de 16 de Enero de 1902.

Chilapa.— El Terremoto de 26 de Marzo de 1908. Derrumbe
de lo restante del Obispado
que había quedado utilizable en el terremoto del 14 de Abril de 1907.

Duración.—Del examen general de los telegramas, el temblor de la tarde duró entre 20 y 50 segundos y el de la noche de 20 á 30 segundos. En esta capital el vespertino duró 30 segundos y el nocturno 2 minutos. En Ometepec el primero, 40 s., del segundo no hay dato. En Silacayoapan, el vespertino 2 m. 20 s. y el nocturno, 1 m. 2 s. En Chilapa, el primero duró 3 minutos, y en la noche desde las 9 h. 15 m. comenzó una serie de temblores, pudiéndose estimar en treinta y cinco los verificados en término de 24 horas. Esa ciudad fué la más combatida y perjudicada, como luego veremos, y extraño que no haya ninguna noticia en el Boletín del Observatorio referente á esa población, pues los datos que he tomado son de fuente privada.

Los puntos en que los seismos tuvieron mayor duración fueron:

Tarde: Oaxaca (capital) 1 m. 15s.: Chilpancingo 1 m. 30 s.: Puebla (capital) 90 s.: Coscomatepec (Veracruz) 1 m. 20 s.: Huatusco (Veracruz) 1 m. 10 s.: Tlaxcala (capital) 68 s.: Chalco (México) 2 m. 42 s.: Cuicatlán (Oaxaca) 2 m. 3 s.: Nochistlán (Oaxaca) 1 m.: Tierra Colorada (Oaxaca) 1 m. aproximadamente.

Noche: Jalapa (Veracruz) 1 m. 20 s.: Cuicatlán (Oaxaca) 1 m. 15 s.: Coatepec (Veracruz) 1 m. 5 s.: Oaxaca (capital) 1 m. 10 s.: Texcoco (México) 1 m.: Puebla (capital) 72 s.: Esperanza (Veracruz) 1 m.: aproximadamente.

Extensión é Intensidad.—Ambos seismos abarcaron los Estados de Guerrero, Oaxaca, Morelos, México, Veracruz, Puebla, Tlaxcala, Distrito Federal é Hidalgo, tocando algunos puntos de Michoacán, Colima y Chiapas y muy poco al de Jalisco. La intensidad naturalmente fué mayor en el epicentro de Guerrero, fuerte en Oaxaca y demás Estados colimítrofes, decreciendo en los demás, pero por duración y fuertes movimientos la intensidad fué más notable en la faja que va de Chilapa y Silacayoapan, por Izúcar y Tehuacán (Puebla), Huatusco, Jalapa y Veracruz rumbo al Golfo de México. En esta última ciudad el temblor vespertino se verificó al ser llevado á su última morada el cadáver del recomendable Sr. D. Francisco Javier Muñoz, siendo lanzadas las aguas del mar como cuarenta metros, bañando lugares nunca tocados antes por las olas, ni en días de las mayores tormentas. Los

aparatos del Observatorio de Ulúa anotaron movimiento oscilatorio de Oriente á Poniente con duración de 45 segundos.

***

Detalles.—Durante los temblores del 26 de Marzo del año próximo pasado (1908) no hubo afortunadamente desgracias personales que lamentar en el Estado de Guerrero, ni en los demás que abarcó el seismo. En esta capital, al reventarse el cable del tranvía eléctrico en la 4ª calle de Lecumberri fulminó á dos transeuntes, y en las obras del Palacio Legislativo se desprendió una vigueta de hierro lesionando á cuatro operarios, de los cuales uno quedó con conmoción cerebral. También en esta capital se desplomaron varios techos, se cuartearon varios edificios, y se abrió una grieta en el pavimento á lo largo de la calle de Patoni frente al Hotel St. Francis. Recibieron daños de alguna consideración la Cárcel de Belén, el Palacio de Justicia Penal y la Escuela "Horacio Mann," en la esquina de la calle de Limantour y Avenida Chapultepec.

Como detalle curioso anoto que el Profesor de la Escuela Primaria núm. 97 situada en la calle de San Lorenzo, á fin de quitar el pavor á sus alumnos hizo que entonaran el Himno Nacional, si bien yo creo que ha de haber salido destemplado y *con acentos temblorosos.* En el Circo Orrin estaba en los momentos del temblor el equilibrista Wartymen bailando en la cuerda floja, pero como para él en ese ejercicio siempre está temblando, siguió en su baile con la mayor serenidad como en terso y bien encerado salón; pero como la concurrencia no era equilibrista, se lanzó de sus asientos presa de pánico, buscando la salida, al escuchar los crujidos del techo de lámina.

En la zona del epicentro naturalmente fueron mayores los daños materiales, resultando bastante perjudicadas las poblaciones de Ometepec, Tlapa, Hacienda de la Providencia, pueblos de la Costa Chica y principalmente Chilapa, si bien su destrucción no fué completa, como anunciaron los primeros telegramas alarmadores. En Ometepec la mayoría de las casas por su mala construcción se derrumbaron, saltando

1. Iglesia Catedral con su frontis amenazando ruina.—2. Capilla del "Apostolado de la Cruz."

los habitantes presos de pánico por sobre los escombros, en medio de los nubarrones de polvo que levantaban los derrumbes, yendo á acampar en campo raso. Los presos llenos de terror y aprovechando la confusión se escaparon de la cárcel, saliendo inmediatamente la gendarmería en su persecución.

En Chilapa se repitieron en mayor escala las mismas escenas, oyéndose los alaridos de terror y rabia de los prisioneros, por verse encerrados con peligro de perecer aplastados por el derrumbe de los muros, y á duras penas se les pudo tranquilizar. Ninguno de los habitantes de esa ciudad cerró los ojos en esa noche por la continua repetición de los seismos que, como dije, se calcularon en número de 35 en las veinticuatro horas. Se abrieron diversas grietas por las que se escapaban emanaciones sulfurosas, lo mismo que en Chilpancingo, dando esto margen á que se aumentase el pánico juzgando próxima la aparición de un volcán, por más que bien sabido es que por ahora no hay tal peligro, y que los seismos en aquella región son tectónicos. Las oficinas de la Prefectura, el salón del Ayuntamiento, la Catedral y el Seminario de Chilapa quedaron casi en ruinas y las escuelas públicas tan deterioradas que se hizo necesaria la suspensión de los cursos. La oficina del telégrafo que amenazaba ruina fué instalada provisionalmente en una tienda de campaña en el Jardín "Porfirio Díaz"

Fenómenos concomitantes y subsecuentes.—Por el cablegrama del Observatorio de Washington tenemos ya conocimiento que la misma tarde que aquí se sintió el terremoto fué sacudida la isla de Saint Thomas, lo cual se confirmó por los dos siguientes cablegramas:

"St. Thomas (Antilla inglesa), Marzo 26.—Se sintió un fuerte terremoto á las 5 p. m., en esta. No se registraron desgracias personales ni se derrumbaron los edificios, por más que muchos sufrieron serios desperfectos."

"Isla de Saint Thomas, Marzo 27.—Ayer se dejó sentir, de una manera muy fuerte, un temblor de tierra. Todos los habitantes salieron de sus casas, consternados. Aún no se sabe las pérdidas y los desperfectos de la propiedad que haya causado el temblor."

Ya por esto se ve que el seismo no fué local para esta República, y

demuestra la fuerza y extensión del fenómeno, lo que servirá para lo que adelante expondré respecto de su causa.

Otro telegrama de Boston nos informa de un fenómeno observado por los mismos días en el mar:

"Boston, Abril 10.—El vapor "Sylvia" que ha llegado aquí, procedente de Cuba, informa que, al pasar por frente al cabo Hatteras pudo contemplar un raro fenómeno. El vapor encontróse de repente entre nubes de vapor, que salían de la superficie del agua; pero estas nubes eran tan densas, que los marineros no podían ver á una distancia de diez pies fuera del barco. Un oficial tuvo que estar constantemente en el puente, por espacio de tres días, con el fin de dirigir lentamente las maniobras y marcha del buque, para impedir una colisión. Cuando desapareció el vapor sobrevino una recia tempestad."

Esas columnas de vapor que salían del agua indican una erupción submarina; y conjuntamente tuvo lugar una lluvia de cenizas el 26 de Marzo en Annonay, según una nota del Boletín de la Sociedad Astronómica de Francia, que dice:

"Lluvia de cenizas.—Se nos escribe de Annonay, el 27 de Marzo: Un fenómeno curioso, que fué poco notado y duró solamente algunos minutos se produjo ayer tarde, hacia las siete. Pasó por nuestra ciudad un golpe de viento y arrojó un polvo blanco como ceniza. Sobrevino poco después otra onda que hizo desaparecer las huellas de esta nueva lluvia, que fué comprobada en todos los cuarteles de Annonay."

Sabemos que los seismos no se limitaron al jueves 26, sino que continuaron en los días siguientes, inclusive el lunes 30 del mismo mes de Marzo, en que tuvo lugar á la vez un temblor en el fondo del mar que se comunicó á sus aguas, sin que se pueda fijar el punto preciso entre Sud-América y Nueva York, pues el siguiente telegrama sólo da cuenta en general del fenómeno:

"Nueva York, Abril 2.—Los pasajeros que vinieron á bordo del vapor "Magdalena," que llegó anoche á este puerto, procedente de Sud-América, refieren un curioso fenómeno que acaeció en alta mar el lunes en la noche. Mientras algunas parejas se dedicaban al baile en la cubierta del mencionado vapor, sintieron que el barco se balanceaba

Asilo de ancianos y pobres.— Templo de Sr. San José. † Lugar donde murieron D. Antonio Gutiérrez y D. Severiano Pintor.

de una manera inusitada, y el mar se ponía picado. Como el fenómeno duró por espacio de algunas horas, las personas que se encontraban bailando, abandonaron la diversión, poseídos de cierto temor. Un poco después se explicaron el fenómeno, al recibo de un mensaje por medio de la telegrafía sin alambres, en el que se daba noticia de que en México se había sentido un temblor de tierra."

Otro fenómeno fué el siguiente:

"Beloit, Wisconsin, Abril 2.—Desde hace algunos días se nota la actividad de la prodigiosa "Roaring Well," fuente de ruido, situada en la Hacienda de Charles Leather, vecina á esta ciudad. Esta fuente sale de una grieta insondable. Se asegura que la fuente anunció el gran terremoto de San Francisco, saliendo el agua con mayor fuerza. Ahora se notan las mismas señales, que se representaron algunos días antes de que se verificara la catástrofe de San Francisco. De la grieta sale un viento fuerte y cálido, y se escuchan unos ruidos continuados, que se asemejan á los truenos."

Como he dicho, en los días subsecuentes al 26 de Marzo continuaron sintiéndose en el Estado de Guerrero varios seismos, pero los de mayor intensidad tuvieron lugar los días 4 y 5 de Abril.

El primero de estos terremotos ocurrió á las siete y cuarenta y cinco minutos de la mañana, siendo de intensidad muy fuerte, que hizo temer por los edificios de aquella población, más aún cuando fué de carácter trepidatorio. Afortunadamente su duración fué corta, de diez segundos, y todo pasó sin novedad.

El segundo ocurrió el día 5 á las ocho y cuarenta y dos minutos de la mañana, según comunicó el encargado de la Estación Meteorológica, señor Guillén, y fué de grande intensidad, trepidatorio, y de la misma duración que el primero, esto es, de diez segundos.

El mismo señor Guillén comunicó que á cada momento del día 4 se estuvieron escuchando tremendos ruidos subterráneos, que llenaban de pavor á cuantos los oían.

Para terminar lo relativo á la descripción de los terremotos del 26 de Marzo y subsecuentes, añado como una curiosidad estadística la lista de los temblores que han tenido lugar en esta República en el

mes de Marzo, según la reseña de Don Juan N. Adorno: Marzo 17 de 1542, Marzo 22 de 1748, Marzo 28 de 1787, Marzo 2 de 1792, Marzo 28 de 1800, Marzo 25 de 1806, Marzo 25 de 1844, y Marzo 3 de 1845. Habiéndose verificado el 28 de Diciembre del año próximo pasado (1908) la catástrofe de Messina, oportuno es recordar que Sicilia y Calabria fueron sacudidas en épocas remotas por terribles seismos el 27 de Marzo de 1638 y el 5 de Febrero y el 28 de Marzo de 1783, año en que se sintieron múltiples temblores en esta República y en que el Hecla de Islandia estuvo en continua erupción. Muy digna de llamar la atención es la circunstancia de que los dos temblores de Calabria á que me refiero fuesen en 27 y 28 de Marzo, lo mismo que los de esta República en 1787 y en 1800, habiéndose verificado casi todos los demás entre el 22 y el 28 del mismo mes de Marzo.

***

Causa de los terremotos del 26 de Marzo.—Antes de entrar de lleno á inquirir la causa de los terremotos objeto de esta primera parte de mi trabajo, debo indicar que aun los que se dedican al estudio de los seismos, suelen confundir la clasificación de los mismos con su causa determinante, conformándose con decir que tal ó cual temblor fué de origen volcánico ó tectónico: pero una es la especie á que pertenece el terremoto y otra la causa que lo produce.

Llegando á las causas productoras de los seismos, los geólogos y los artrónomos andan á la greña, atribuyéndolos los primeros á causas puramente geológicas, prescindiendo de las astronómicas, y los astrónomos haciendo intervenir el elemento solar y otros astronómicos; mas la naturaleza se burla de ambos gremios y produce los fenómenos independientemente de sus opiniones aisladas, y haciendo intervenir el elemento geológico y el astronómico.

En efecto, siendo la Tierra un girón del Sol, y habiendo tenido su evolución astronómica, pasando del estado gaseoso al de materia líquida incandescente y al de condensación de su película externa, quedando todavía en su núcleo diversas regiones de masa pastosa ígnea, se-

gún traté extensamente en mi obra "Las Catástrofes de 1906" (C. IX, págs. 58 á 65), no podemos ni debemos prescindir del elemento astronómico al estudiar los fenómenos de nuestro globo, pues no es un cuerpo aislado que verifica su evolución independientemente, sino en consonancia con los demás planetas que forman el sistema solar. De esto se sigue que además de su trabajo de condensación, hay que tener en cuenta las influencias que sobre él ejercen los cuerpos cósmicos y entre ellos los anillos de asteroides, que no son otra cosa sino la desintegración de diversos cometas.[1]

Las causas de las erupciones volcánicas son múltiples, entrelazadas unas con otras y complicadas, y á veces resultan de la combinación de varias causas, requiriéndose naturalmente la preparación ó desequilibrio en el punto en que un seismo se verifica.

En mi opinión, dado el acomodamiento de capas que se verifica en nuestras costas del Sur en el Estado de Guerrero, era el punto del planeta que se hallaba, por decirlo así, más predispuesto el 26 de Marzo para la producción del seismo, al verificarse como se verificó el paso de una corriente de meteoros por el meridiano de nuestro territorio: así que esos terremotos en cuanto á su especie fueron tectónicos, pero en cuanto á su causa fueron las corrientes magnéticas producidas por el paso de ese anillo de asteroides. Tengo, pues, que demostrar que el paso de esos enjambres es productor de terremotos, y después que efectivamente fué envuelta la Tierra ese día por una corriente meteórica, que dió origen á ondas magnéticas productoras de los seismos y á fenómenos luminosos semejantes á las auroras boreales.

En cuanto á lo primero, en mi estudio "Los Terremotos del mes de Abril," hice notar que el terremoto de Neyra y la Grande Banda se verificó al caer en el mar un meteorito cerca del puerto. Poco antes del terremoto de Riobamba en 1797, se vió en Quito el paso de numerosas estrellas fugaces. Humboldt refiere que poco antes del terremoto de Cumaná en 1766 se vió el volcán de Cayambe envuelto en una lluvia

1 Véase acerca de la constitución de los planetas y la formación de las montañas la notable conferencia de M. Puiseux del 2 de Diciembre de 1908.

de meteoros. Por último, para no traer más citas y ejemplos, el 19 de Mayo de 1861 pasó por el meridiano de Mendoza, en el camino entre Buenos Aires y Valparaíso, un monstruoso meteoro, y al día siguiente fué completamente reducida á ruinas la ciudad por un terremoto, dejando sepultados en cuatro segundos más de diez y siete mil personas.[1]

Respecto de lo segundo, al Observatorio Meteorológico Central llegó un mensaje de San Juan Bautista (Tabasco) en que se le daba cuenta de haber aparecido el día 27 un hermoso bólido en el cielo de aquella población, hacia el Este de la misma, y con una dirección de Sur á Norte. La estela, muy luminosa, persistió largo rato, aproximadamente un cuarto de hora, ampliando su latitud al desaparecer.

Toda la población de San Juan Bautista salió á observar el fenómeno, lo cual hizo con comodidad, debido á la hora tan temprana en que fué percibido: las 9 h. 50 m. p.m.

Según comunicaciones telegráficas del Director del Observatorio Meteorológico de San Juan Bautista, el bólido no fué solamente visible en la capital del Estado, sino en muchos otros lugares, y de un modo especial en Villa de Jalapa, dejando luminosísima estela que fué ensanchándose y esfumándose paulatinamente hasta su desaparición.

Mas no sólo en esa región, sino que también en Sonora fué observado por esos mismos días otro bólido, sin que pueda yo fijar con precisión la fecha, pues el telegrama que conservo de Abril 9, solamente hace referencia á otra noticia anterior. El telegrama dice:

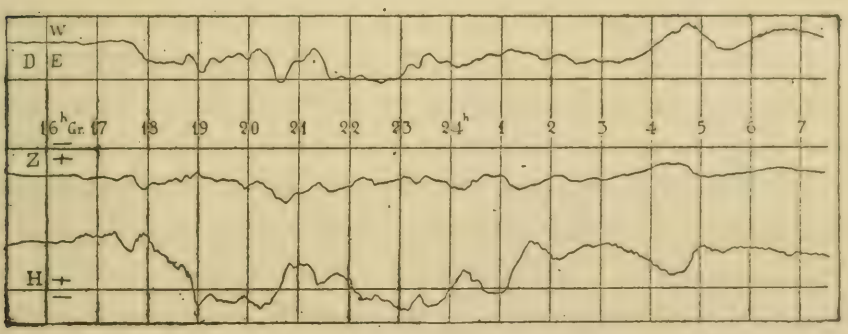
Guaymas, Abril 9.—Nuevas noticias recibidas de Altar, manifiestan que el bólido que en días pasados atravesó rápidamente la atmósfera, del que dí cuenta oportunamente por telégrafo, produjo un estruendo tan fuerte, que en varias casas se movieron las puertas violentamente, al tiempo que una luz vivísima iluminaba el espacio; el fenómeno causó gran alarma en los primeros momentos, dejando después atónitos á cuantos lo presenciaron.

1 Véase Volcanes y Temblores de Tierra.—Zurcher et Margollé. Cap. VIII págs. 225 y 240.

Al desaparecer el bólido, que tenía color de fuego, dejó por algunos instantes una ráfaga hermosísima en el espacio."

Quiero hacer notar, antes de pasar adelante, que esos bólidos tuvieron dirección de Sur á Norte, en el mismo sentido del movimiento de los seismos en el Estado de Guerrero, y que si acaso no fueron observados en mayor número se debió á que el 26 y el 27 de Marzo estuvo el cielo enteramente cubierto de nubes del tipo Nimbus, como advirtió mi ilustrado colega el Profesor Don Luis G. León en el estudio que presentó á esta Sociedad Alzate con el título de "Los fenómenos eléctricos observados durante los últimos temblores," si bien él los atribuyó á la electricidad acumulada en las nubes reaccionando sobre la tierra.

Sin negar la electrización de las nubes, opino que la de éstas y la de nuestro planeta con la manifestación de ráfagas luminosas, que no se debieron al choque de los cables eléctricos, fué ocasionada por la corriente magnética desarrollada alrededor de la Tierra por el anillo de asteroides á que antes hago referencia, lo cual queda comprobado con



Perturbación magnética registrada en el Observatorio del Ebro, Tortosa, 26–27 Marzo 1908.

el hecho de que esos fenómenos luminosos no fueron vistos únicamente en la región del epicentro, sino en todos los lugares tocados por el terremoto, y más todavía en varios puntos del globo, siendo acompañados de perturbaciones magnéticas.

Ciertamente, en el Boletín de la Sociedad Astronómica de Francia, correspondiente á Mayo de 1908 vino esta noticia: "Una aurora bo-

real, aunque bastante débil, fué observada el 26 de Marzo último en Donvielle (Mancha) por M. L. Rudaux, y también en Westernieland, Holanda. Los rayos verticales se elevaban en arco luminoso.—Perturbaciones magnéticas bastante fuertes se percibieron los días 26, 27 y 28, presentando el Sol manchas de poca importancia."

Otra aurora boreal fué percibida también en la noche del 27 al 28 en una gran parte de Suecia, habiendo enviado la descripción de la misma á la propia Sociedad Astronómica M. Charles Boman, según sus observaciones hechas en Avesta. "Aquí en Avesta, dice, he observado este fenómeno desde las 10 h. 30 m. á la una de la mañana. El hemisferio septentrional estaba lleno de una luz azulada que por momentos se hacía más intensa, de suerte que las estrellas como Capella, Castor y Pollux apenas se distinguían. Los centros de donde emanàban las ráfagas de luz cambiaban á menudo y súbitamente, como desplegadas por un golpe de abanico. Las ráfagas y los repliegues de la aurora se extendían bastante más allá del cenit. Sería imposible describir la forma de esta aurora, porque cambiaba á cada instante, sin embargo, estaba constituída por tres arcos de los cuales uno se sobreponía sobre los otros dos. Los puntos en que el arco superior reposaba sobre estos otros dos eran los más luminosos y de estos puntos brotaban la mayor parte de los rayos. El color era siempre el mismo, blanco rojizo como la chispa eléctrica, y no cambiaba como sucede á menudo en las auroras boreales de primavera."

***

Queda, pues, comprobado que la perturbación magnética con fenómenos eléctricos luminosos no se limitó á esta República en los días 26 y 27 de Marzo, sino que fué general para el planeta, ya que tenemos al menos noticias de Francia, Holanda y Suecia. Pero ¿esa perturbación magnética y esas auroras boreales fueron producidas como los temblores de esos días por el enjambre de asteroides de que antes hago referencia? Acaso desaparezca toda duda, comparando esos fenómenos con los verificados en diversas ocasiones en días 14 de No-

viembre, en que como es sabido se verifica la lluvia meteórica de Leónidas.

El 14 de Noviembre de 1789 fué visible en esta capital un fenómeno semejante á las auroras boreales, que fué descrito por el sabio P. Alzate y por el Sr. León y Gama, y que puso en tanta alarma á los metropolitanos, que creyeron había llegado el fin del mundo y confesaban á gritos sus pecados. Esa pseudo aurora boreal fué visible, según el testimonio del segundo, en Puebla, Tepeji, Taxco y otras poblaciones del país, y según el relato del primero, se vió en Sonora, Coahuila, Nuevo México, California y entre otros lugares de Europa en Barcelona, donde fué visible en la madrugada del 15, habiendo comenzado á aparecer al Norte de esta ciudad, por el rumbo de la Villa de Guadalupe á las 8 h. 30 m. del 14. A esa hora, según el Sr. León y Gama, detrás de los cerros de la Villa se divisaban unos rayos blanquizcos en forma de escoba, notándose en la base un color entre rojo y amarillo, de cuyos extremos se percibía una porción de circunferencia de color rosado obscuro, pareciendo estar mezclada la luz con humo denso que ocultaba las estrellas del cuello del Camello y de las piernas de Cepheo, la Polar y demás de la Osa menor.

Esa ocultación de las estrellas por esa especie de niebla hemos visto también que fué observada por M. Charles Boman en la aurora boreal que se dejó ver en Suecia, y lo mismo pasó al verificarse la lluvia de Leónidas del 13 de Noviembre de 1833, pues M. Palmer, que la observó en New Haven, vió un vapor rojizo que se mostró primero cerca del horizonte meridional, que después se elevó poco á poco hasta el cenit y que, aunque transparente, ocultaba las estrellas muy pequeñas.

Mr. Newton del mismo New Haven, que coleccionó las lluvias de Leónidas de los siglos pasados, señala como una de las más notables la del 4 de Noviembre de 1602, año en que también fué vista otra pseudo aurora boreal á las 8 h. 30 m. p. m. por los viajeros de la nao "San Antonio de Padua," que venían de Filipinas á México, de lo cual dió fe y testimonio el Escribano de la nao, D. Sebastián Elcano, diciendo, "que hacia el Norte apareció una gran claridad en el Cielo que

totalmente parecía Campos que se quemaban, de color vermeja que parecía una propia sangre, estando atravesada á trechos aquella color roja por unas barras de Norte á Sur de color blanco y amarillo, dividiéndose luego hacia el medio y quedando como un Tizón en el Ayre, habiendo durado el fenómeno como cosa de hora y media, navegando el navío como á los 38 grados y medio y cosa de doscientas leguas de la Nueva España."

He extractado la relación del escribano usando su propio lenguaje, no habiendo sido otra cosa ese *Tizón en el Ayre*, que un bólido del enjambre de Leónidas, por más que dicho fenómeno se verificase el 4 de Noviembre, pues en mi libro "El Catorce de Noviembre" demostré que en cada período de 33¼ adelanta ese enjambre su aparición un día aproximadamente, y habiéndose verificado, aunque no con la explendidez que se esperaba, la última máxima en 1899, entre este año y el de 1602 hay 297 años de diferencia, que divididos por 33 dan por cociente 9, ó sea que hacia 1602 las lluvias de Leónidas se verificaban el 4 de Noviembre, como también la de 1533, habiendo tenido lugar la de 1366 el día 31 de Octubre, nuevo estilo, ó 21 de Octubre, sin tener en cuenta la Corrección Gregoriana.[1]

Mas para no hacer relación de fenómenos luminosos tan remotos como efecto del enjambre de Leónidas, tenemos otro ejemplo reciente en la aurora boreal que fué visible el 15 de Noviembre de 1905 en la Mancha y en la región Noroeste de Francia, de la que vinieron varios relatos en el Boletín de la Sociedad Astronómica de Diciembre de ese año, enviadas porlos observ adores de Dieppe Bayeux, Roubaix, Lille, Béthune, Vannes, Caen, habiendo sido también visible en Irlanda, notándose pesturbaciones magnéticas, de las que dió cuenta M. Th. Moureaux, Director del Observatorio de Parc Saint–Maur. Esa pseudo aurora boreal tuvo lugar entre 9 h. y 9 h. 30 m. p. m. desplazándose del Norte al Noroeste con color rojizo como de sangre, dejándose ver por instantes rayos verticales del mismo tinte pero más luminosos, entreviéndose las estrellas á través de los resplandores.

1 Véase para todo estos fenómenos luminosos mi libro "El Catorce de Noviembre," págs. 8 á 15 y 37 á 41.

Que estos fenómenos eléctricos luminosos, pues no pueden llamarse auroras boreales en toda la extensión de la palabra, por las regiones en que han aparecido, sean efecto de corrientes magnéticas producidas por el enjambre de Leónidas queda confirmado por el relato de M. Camilo Flammarion, en sus "Estudios y Lecturas de Astronomía" (T. II pág. 101), al hacer la descripción de la lluvia de Leónidas del 13 de Noviembre de 1866. Dice: "Un poco antes y durante esta espléndida manifestación de estrellas fugaces, M. Phipson observó á intervalos irregulares brillos súbitos de luz parecidos á los que produciría una tempestad ubicada bajo el horizonte Norte. Pero no había tempestad hacia esa dirección, porque los observadores situados en Conventry y Northampton observaron igualmente esos resplandores súbitos de luz rojiza y amarilla, y los atribuyeron también á relámpagos de una tempestad en el Norte. M. Hind y M. Symonds vieron también los mismos resplandores ..... Este sabio (M. Hind) notó una luz pálida, difundida en el horizonte, cerca de la constelación de León y semejante á la que se observa con frecuencia durante una aurora boreal. Nuestro corresponsal vió exactamente lo mismo, pero lo atribuyó á los rayos de luz de la ciudad (como aquí se atribuyó el 26 de Marzo al choque de los cables eléctricos). Recuérdese que M. Quetelet y algunos otros sabios han llamado ya la atención sobre ciertas irradiaciones eléctricas que han aparecido al mismo tiempo que los enjambres más ó menos notables de estrellas fugaces. Todo esto ha inducido á M. Phipson á creer que los enjambres brillantes de estrellas fugaces electrizan las regiones superiores de la atmósfera, produciendo fenómenos análogos á la aurora boreal."

Esto en cuanto á los fenómenos luminosos de origen eléctrico producidos por los enjambres de estrellas fugaces, y en cuanto á terremotos ya vimos que el Barón de Humboldt nos da testimonio de que poco antes del terremoto de Cumaná en 1766, que correspondió á una máxima de Leónidas, se vió el volcán de Cayambe envuelto en una lluvia de meteoros.

Como una contundente confirmación de lo expuesto, transcribo la carta siguiente, publicada en el Boletín de la Sociedad Astronómica de

Francia correspondiente al mes de Agosto último, ya que el presente estudio se está imprimiendo con esta fecha 1º de Septiembre. La nota dice: "Explosión de un uranolito.—Hemos recibido la carta siguiente.—En el Estado de Michoacán, distrito de Pátzcuaro, entre 10 y 11 de la mañana del 27 de Marzo de 1909, se percibió de improviso, en plena luz solar, un vivo resplandor y se escucharon inmediatamente estallidos semejantes á descargas de artillería. Se buscó en el cielo la causa del fenómeno que parecía venir de la región del Sur y á una altura media entre el horizonte y el cenit. Bien pronto se notó que se formaban en el espacio aglomeraciones de nebulosidades blanquizcas en forma de núcleos que desaparecían y reaparecían. Los truenos se repitieron varias veces y las nebulosidades variables desaparecieron por fin. Al día siguiente los leñadores encontraron algunos fragmentos de piedras meteóricas que llevaron á Pátzcuaro Conviene notar que esta ciudad se encuentra cerca de la región volcánica de Michoacán.—*Próspero Páramo Rangel* — Miembro de la Sociedad, en Morelia (México).

M. Camilo Flammarion añade, por vía de comentario, que es probable que el fenómeno sea extraño al volcanismo y que se trate de la explosión de un uranolito. Pero es muy llamativo el hecho de haber ocurrido la explosión de ese uranolito, que se confirmó por las piedras meteóricas halladas, precisamente el 27 de Marzo, al año de los que surcaron nuestra atmósfera en la misma fecha del año anterior, pues el terremoto tuvo lugar en la noche entre el 26 y el 27 de Marzo.

Hé aquí otro hecho notable que confirma también lo que he asentado respecto de las corrientes meteóricas y uranolitos como causas de determinados terremotos. El día 25 de Agosto último (1909) á la una y veinticinco minutos de la mañana conmovió un fuerte temblor la provincia de Siena, en Italia, que ocupa mil cuatrocientas setenta millas cuadradas, y en un cablegrama procedente de Marciana Marina, del día siguiente, se dice que *antes de tener lugar el terremoto, se observó en el cielo una especie de foco luminoso de un extraño color rojizo*. Este foco luminoso no puede ser sino un bólido, que viene á robustecer más y más la hipótesis expuesta, añadiéndose este terremoto

causado por corrientes magnéticas producidas por meteoros á la estadística ya numerosa de los anotados en el texto.

De todo lo expuesto se deduce claramente, que habiéndose visto varios bólidos en esta República la noche del 27 de Marzo del año próximo pasado (1908), al día siguiente de los terremotos, y habiéndose observado esas iluminaciones ó ráfagas luminosas durante ellas, y las auroras boreales en Francia y Holanda en la misma noche del 26 y en Suecia en la del 27, se deduce, digo, que verificó su paso alrededor de la Tierra un anillo de asteroides, que electrizó la atmósfera y nuestro mismo planeta, y fué la causa de los temblores, y acaso también de la erupción submarina frente al cabo Hatteras y del temblor de la isla de Saint Thomas que tuvo lugar una hora solamente más tarde que el vespertino en esta República.

Podría replicárseme que en tal caso, siempre que se verificase el paso de un enjambre de estrellas fugaces debían resentirse temblores de tierra, á lo que respondo que se verificarán siempre que al pasar esa corriente meteórica por el meridiano de un punto de la Tierra, éste se halle en desequilibrio, así como cuando hay alguna epidemia sólo contraen el morbo los que están predispuestos; pues antes he expresado que los seismos son fenómenos complicados, que no debe confundirse su especie con la causa que los produce, sin que por lo expuesto pretenda yo que únicamente las corrientes eléctricas producidas por los enjambres meteóricos sean la causa de los temblores, pues múltiples son las causas de los mismos, como extensamente expuse en mi obra "Las Catástrofes de 1906."

II

SERIE DE SEISMOS EN LA REPUBLICA MEXICANA

Después del temblor intenso del 26 de Marzo, el subsecuente de mayor importancia fué el que conmovió varias poblaciones de Sonora, Chihuahua y Jalisco el día 7 de Abril. Los telegramas recibidos en el Observatorio Meteorológico nos dan cuenta de que el temblor se sintió en los siguientes puntos: Fronteras, temblor oscilatorio, á las $10^h\ 16^m$

p.m., duración cinco segundos; Moctezuma, oscilatorio de Sur á Norte, á las $10^h\ 30^m$ p m.; Banamichi, ligero, á las $9^h\ 45^m$ p.m.; Arizpe, oscilatorio, á las $10^h\ 25^m$ p.m. Además de esta región de Sonora, alcanzó el seismo á Colonia de Oaxaca, en Chihuahua, donde hubo varias sacudidas entre once y doce de la noche del día 7, y á Autlán de Jalisco donde tembló á la una y veinte minutos ligeramente.

El día 23 del mismo Abril se sintió un temblor en Manzanillo, Colima, á las $5^h\ 13^m$ p.m. que fué oscilatorio y ligero. El seismo repitió en el mismo puerto á las once de la noche del 16 de Mayo, siendo éste de más intensidad que el anterior, con la circunstancia de haber sido trepidatorio.

En el propio mes de Mayo comenzó á desarrollarse una importante serie de seismos en la región Sur, fronteriza con Guatemala, siendo sacudidos Chiapas, Oaxaca y el Istmo de Tehuantepec. Esta serie fué de varios períodos habiendo ocurrido los principales temblores los días 6 de Mayo, 12 de Junio, 19 y 28 de Julio, 7 de Agosto y 6 de Noviembre, observándose el 11 de este último mes un fenómeno en Chiapas que vino á explicar la causa de esos seismos.

Descripción de los temblores.—Desde los días 7 y 8 de Abril, los mismos días de los temblores de Sonora se habían sentido sacudimientos en Tapanatepec y Pijijiapan en Oaxaca, oscilatorio en la primera población y trepidatorio en la segunda; pero el de intensidad notable, puesto que alcanzó á esta capital donde se sintió ligeramente, fué el del 6 de Mayo, que tocó los puntos siguientes:

Tapanatepec, Mayo 6 de 1908.—Hoy á las seis y cincuenta minutos de la tarde ocurrió en esta población un fuerte temblor de tierra, de especie oscilatorio, que duró diez segundos. Alarma en la población.—*Alegría.*

Tapanatepec (E. de Oaxaca).—A las 8 h. 53 m. p.m. fuerte temblor oscilatorio de 10 segundos de duración.—*Alegría.*

A las 8 h. 20 m. p.m. temblor trepidatorio, precedido de ruido subterráneo; duración, 20 segundos.—*Alegría.*

Tuxtepec (E. de Oaxaca).—A las 8 h. 20 m. p.m. sintióse ligero temblor oscilatorio de E. á W.; duración 30 segundos.—*Mireles.*

Juchitán (E. de Oaxaca).—A las 8 h. 20 m. p.m. sintióse en ésta fuerte temblor oscilatorio de N. á S.; duración, 15 segundos. *E. Hernández.*

Salina Cruz (E. de Oaxaca).—A 8 h. 26 m. p.m. (tiempo local) un temblor de dos períodos, oscilatorio de E. á W. y trepidatorio fuerte; duración aproximada, 10 segundos. —El Subinspector, *Joaquín Ocampo y Arellano.*

Salina Cruz (E. de Oaxaca).—A 8 h 18 m. p.m. fuerte temblor trepidatorio con fuerte ruido subterráneo. Duración, 10 segundos.—*J. Delfín.*

Tehuantepec (E. de Oaxaca).—A 8 h. 18 m. p.m. temblor oscilatorio; duración 15 segundos, regular intensidad.—*R. González.*

El día 11 de Junio continuó esa serie de seismos volviendo á temblar en Salina Cruz á las 12 h. 22 m. de la noche, con movimiento trepidatorio y duración de 10 segundos; en Tapanatepec á las 10 h. 05 m. p.m., trepidatorio con ruidos subterráneos, y 20 segundos de duración; en Unión de Guerrero á las 10 h. 04 m. p.m., siendo aquí oscilatorio y de tres segundos de duración, y en Acapulco, sobre cuyo temblor no poseo detalles.

Al día siguiente 12 se recibió el siguiente telegrama:

"Guadalajara, Junio 12.— Los habitantes de Tepeaca, Cuixtla y Escalón están alarmadísimos por los constantes hundimientos de terrenos, y las grietas que se abren en la tierra; en algunos sitios, las tierras han perdido cuatro metros de su nivel ordinario.

El río de Cuixtla presenta un curioso fenómeno, pues no obstante la gran cantidad de agua que lleva, en algunos sitios hierve. por la elevada temperatura; está claramente demostrado que se trata de fenómenos volcánicos, y es de suponer que una comisión científica estudiará el caso.

Las vecindades citadas están ubicadas en el departamento de la Barranca de San Cristóbal, pueblo que hace años sufrió mucho, á consecuencia de los temblores."

Coincidiendo con esos fenómenos, aunque sin relación geológica con los mismos, tuvo lugar otro interesante en China, el mismo día

12 de Junio, según un cablegrama de Shang-hai. En el flanco de la montaña de Machuan-Shan, cerca de Ichang, se abrió repentinamente una grieta de varias millas de longitud, en la que se hundieron varios caseríos con los habitantes que los ocupaban.

***

En el mes siguiente de Julio ocurrió el tercer período de seismos en la región fronteriza con Guatemala. El 19 de ese mes hubo tres seismos: uno á las 7 h. 20 m. a. m., otro á las 10 h. 13 m. a. m. y el tercero á las 5 de la tarde, según los telegramas que llegaron al Observatorio Meteorológico Central, sacudiendo la región en que se hallan ubicadas las poblaciones de Tapana, Tapanatepec, Silacayoapan en Oaxaca, Tapachula, y Motozintla en Chiapas, con dirección general de Sur á Norte, trepidatorio en las dos primeras poblaciones y oscilatorio en las demás, y duración entre 2 y 14 segundos.

Es de advertir que los días 15 y 16 de Julio había comenzado una serie de temblores en las posesiones españolas de Ceuta y Melilla.

El 28 del mismo Julio se repitieron los temblores en las mismas regiones, siendo de nuevo trepidatorio en Tapanatepec, donde se sintió á las 10 h. 12 m. a. m., lo mismo que en Juchitán.

***

El 7 de Agosto conmovió el seismo á Silacayoapan, foco de los temblores desde el 14 de Abril de 1907, Tuxtepec, Salina Cruz, Jaltipan, Valle Nacional, Cuicatlán, San Cristóbal y Tlacolula, habiéndose escuchado en esta última población, según frase de sus habitantes, un *retumbo*. Ese seismo fué á las 11 h. 15 m. p. m., según informes del Sr. Méndez, Jefe de la Estación Meteorológica de Tuxtepec, donde fué trepidatorio, con duración de 35 segundos. El temblor repitió á la 1 h. 14 m. a. m. en San Cristóbal y regiones vecinas y lo mismo en Cuicatlán y en Oaxaca á la 1 h. 27 m. a. m., siendo la dirección genera de Suroeste á Noroeste como en Silacayoapan, con duración, según las

poblaciones, de 4 á 20 segundos, como en Tuxtepec y en Salina Cruz.

El mismo día 7 de Agosto á la 1 h. 25 m. p. m. se sintió un temblor oscilatorio en Orizaba con duración de 6 segundos.

Como coincidencia notable hay que indicar que desde el 4 de Agosto había comenzado una serie de temblores en Argelia, que habían introducido el pánico entre los marroquíes y de los que hablaré después.

***

El 6 de Noviembre á las 4 h. 20 m. p. m. se sintió en esta capital un ligero temblor oscilatorio que duró 20 segundos, cuyo origen venía del Sur, pues se manifestó el seismo con más intensidad en las poblaciones siguientes: Juchitán, Oaxaca, temblor oscilatorio á las 4.22 de la tarde, con duración de 14 segundos; Tapanatepec, Oaxaca, trepidatorio, acompañado de ruidos subterráneos, á las 4.20 con duración de 20 segundos: Tapachula, Chiapas, fuerte movimiento oscilatorio á las 4 25, cuya dirección fué de Sur á Norte, y que duró 45 segundos; y por último, en Providencia, Oaxaca, se sintió á las 4.25 un fuerte movimiento trepidatorio acompañado de ruidos prolongados, cuya duración fué de 30 segundos.

Otro telegrama más especificado procedente de Rincón Antonio, decía:

"Hoy á las cuatro y veintitrés minutos de la tarde se sintió en este lugar un fuerte temblor trepidatorio, con duración aproximada de cinco segundos. Se tienen noticias de que en otras poblaciones del Istmo se sintió también el fenómeno, con mayor ó menor intensidad.

"El seismo causó alguna alarma entre los moradores de este pueblo. No ocurrieron desgracias personales"

El mismo seismo se dejó sentir también en Salina Cruz, en Tonalá y en todo Chiapas, habiendo sido el de más intensidad de esta serie de temblores, con la circunstancia de que el mismo día fué sacudida la Europa Central y la Meridional, y principalmente Alemania, por fuertes movimientos sèismicos.

***

Causa de estos tres períodos de seismos.—¿A qué obedeció toda esa serie de seismos desde el 6 de Mayo al 6 de Noviembre en Chiapas y Oaxaca? Indudablemente á la actividad del volcán de Santa María de Guatemala, pues á principios de Septiembre se abrió un nuevo cráter en el cerro de San Felipe, brotando columnas de vapor de agua, humo y gases sulfurosos cruzadas por zig-zags de descargas eléctricas durante varias semanas, asustando á los habitantes de las poblaciones vecinas y de Quetzaltenango, que recordaban los estragos de la tremenda erupción del 24 de Octubre de 1902 acompañada de un fortísimo terremoto que acabó con lo poco que había dejado en esa ciudad el del 18 de Abril del mismo año.

Quedó más confirmada la causa de esos seismos el 11 de Noviembre del año próximo pasado (1908), a los cinco días del terremoto, por la nube de ceniza finísima que se extendió en la atmósfera de Chiapas, como se deduce de la siguiente descripción enviada por el corresponsal de Tuxtla Gutiérrez, de fecha 12 de Noviembre, sin que los habitantes de esa región se diesen cuenta de la verdadera causa del fenómeno.

"Ayer—dice—en los momentos en que el sol brillaba con mayor esplendor, y cuando nada hacía suponer el fenómeno que iba á producirse, pues el cielo se encontraba despejado, comenzó de pronto á palidecer la luz del astro rey.

"Los habitantes de Mascatepec, población del Distrito de Tonalá, donde esto ocurría, no dieron en principio importancia al fenómeno, pero éste creció en intensidad hasta producir la obscuridad casi completa, pues que el sol aparecía solamente como una bola rojiza de bordes amarillentos y su luz era interceptada por completo por no sabemos qué circunstancia atmosférica.

"Como no se había anunciado ningún eclipse, los vecinos se alarmaron terriblemente, y siendo como son los habitantes de Mascatepec, gente tranquila y timorata, no faltó quien atribuyera este fenómeno á un anuncio de castigo del cielo."

Desde que se publicaron en la prensa, á principios de Septiembre, las noticias de la actividad del Santa María, acudí al Excelentísimo señor Ministro de Guatemala en esta República, el caballeroso Señor Don Víctor Sánchez Ocaña, quien se dignó escribir al Director del Instituto Central, á fin de que me enviase datos relativos á esa erupción y varios estudios sobre el volcán y los temblores en la vecina nación, contestando dicho Director que, pasando la época de exámenes los mandaría, pero desgraciadamente hasta la fecha no me han llegado.

Opino que mancomunadamente se debía establecer una red seismológica entre México y Guatemala, pues serviría en gran manera para el estudio de los seismos, ya que muchos de los de Chiapas y el Istmo de Tehuantepec son ocasionados por las convulsiones volcánicas del vecino país, así como en parte los de Guerrero, y ya que la división que entre ambas repúblicas existe, solamente es política, porque la naturaleza las tiene unidas y relacionadas geológicamente.

***

El volcán de Santa María en Guatemala.—En cuanto á los volcanes de Guatemala sabido es que han dado lugar á la formación de una serie de conos gigantescos que se elevan á tres y cuatro mil metros en una sierra paralela al Pacífico, alzando su cima el Santa María á 3,500 metros sobre el nivel del mar. Los conos están separados unos de otros por hondas depresiones en la cadena de montañas, y se ha hecho la observación de que en cada nueva erupción hay la tendencia á la apertura de nuevos cráteres más cerca del Pacífico que los anteriores, lo que sucedió al abrirse el del cerro de San Felipe, según acabo de exponer.

Mr. Tempest Anderson, de la Real Sociedad Geográfica de Londres, que ha hecho un estudio especial de esos volcanes y que efectuó con grandes dificultades el ascenso al Santa María, describe el cráter abierto en 1902 diciendo que es de forma oval, teniendo su diámetro mayor cerca de kilómetro y medio de extensión, y el menor unos ochocientos metros. Su profundidad es de trescientos á cuatrocientos metros, con

un lago en el fondo y dos activas fumarolas que lanzan surtidores de agua caliente y de vapor.

La inmensa hondonada que forma este cráter está constantemente llena de una nube de polvo que, al salir al aire libre, es arrastrado por el viento, semejando un principio de erupción.

El explorador, recorriendo toda aquella región, ha visitado también el lago de Atitlán, del cual dice que constituye uno de los accidentes geográficos más bellos del globo, siendo además interesantísimo, por existir todavía en sus orillas varias aldeas de indios aborígenes, los cuales conservan muchas de sus costumbres primitivas.

El doctor Tempest Anderson opina que este lago ha sido también un antiguo cráter, y da razones muy poderosas en apoyo de esta idea. Si así fuera, podría asegurarse que tal cráter había sido mayor de los conocidos en el globo.

Se observan, además, en aquella región otros fenómenos muy dignos de estudio, especialmente la ascensión, que á diario se verifica, de masas de aire húmedo procedentes del Pacífico, las cuales, al contacto del aire frío de las mesetas elevadas de la sierra, forman magníficas nubes de las llamadas cúmulus, tan regulares y vistosas en su aspecto, que dan una singular apariencia al fondo de aquellos espléndidos paisajes.[1]

III

LOS TEMBLORES EN EL NORTE DE AFRICA

Cuatro días antes de que comenzara el primer período de temblores que acabo de describir, había comenzado otro grupo de seismos á sacudir la región Norte de Africa principiando por las posesiones españolas de Ceuta y Melilla, los días 15 y 16 de Julio, yendo acompañados esos seismos de ruidos subterráneos.

El Comandante de la Plaza, rápidamente dictó varias órdenes, encaminadas á conservar la tranquilidad en la población.

1 Véase "Diario de Nicaragua."— Managua.— Viernes 26 de Junio de 1908.

El primer terremoto duró cinco segundos, unido á un fuerte vendabal.

Hubo gran alarma entre la población penal, y el Jefe de la prisión reforzó convenientemente las guardias, estableciéndose igualmente un servicio de vigilancia especial alrededor de la prisión.

Momentos después hubo otro temblor, de una duración extraordinaria, siendo ésta de 47 segundos.

Las trepidaciones que acompañaron á este temblor, fueron de grandes proporciones.

El pavimento de las calles, se agrietó en muchas partes.

Infinidad de casas, tanto del Gobierno como de los particulares, sufrieron desperfectos de consideración.

Algunos cuarteles fueron desalojados violentamente, pues los techos se desplomaron con gran estrépito.

El mismo día 16 se sintió un terrible temblor de tierra, en la Provincia de Tacna y Arica, Chile, que queda en la parte Sur del Perú y Bolivia. Un gran número de construcciones quedaron destruídas, no habiéndose registrado por fortuna desgracias personales.

La comunicación cablegráfica entre Arica y Lima, quedó interrumpida, así como las líneas telegráficas en Bolivia.

En el mes siguiente y coincidiendo con los seismos de esta República del 7 de Agosto, continuaron los sacudimientos en el Norte de Africa derribando á la posesión francesa de Argelia, y principalmente á la provincia de Constantina, cruzada por el río Rummel, afluente del Kebir, y en toda la costa al Sur del cabo Rus. El primer temblor se dejó sentir el día 4 de Agosto á las dos y veinticinco minutos de la madrugada con duración de diez segundos, y con oscilaciones de Sureste á Noroeste y derrumbes de muchos edificios, siendo presa los árabes de un pánico indescriptible.

Los movimientos continuaron durante todo el día 4, no cesando sino hasta en la noche. Primero se creyó que no habían ocurrido pérdidas de vidas, pero después fueron encontrados tres cadáveres. También resultaron varias personas heridas.

Durante los fenómenos hubo escenas de pánico. Los pacientes que

se encontraban alojados en los hospitales, abandonaron estos establecimientos medio desnudos, dirigiéndose á las plazas; y los prisioneros de la cárcel lanzaban gritos de terror. La mayoría de los habitantes de la ciudad acampó fuera, temiendo regresar á sus hogares, por temor de que se repitiesen los fenómenos.

Los temblores continuaron los días 5, 6, 7 y 8 debilitándose en los días subsecuentes. Con la repetición de seismos, los edificios resentidos por los primeros, vinieron á tierra con los posteriores. Los mahometanos considerando que esos temblores eran un castigo para los malvados, se reunieron en los cementerios, orando sobre las tumbas, hasta que el sueño y la debilidad los vencía. Estos seismos se extendieron á todo el departamento de Constantina, hasta Philippeville y Bone con diversos grados de intensidad.

Indudablemente que esta serie de seismos atendida la región, y que quedaron localizados en ella, fueron tectónicos por el acomodamiento de capas en esa parte de la costa africana.

IV

LOS TEMBLORES DEL 12 DE OCTUBRE

Como una continuación de los seismos que han afectado á Guerrero y Oaxaca, aparte del de 26 de Marzo, se sintieron en 1908 otros temblores á fines de Mayo y el 6 de Octubre, siendo sensible este último en esta capital y sacudiendo principalmente á Ometepec, Pochutla, Jamiltepec, Tuxtepec y San Cristóbal, habiéndose verificado el mismo día otros seismos en el Sur de Rusia. La noche del 12 de Octubre mismo se sintieron otros siendo el primero á las 10 h. 32 m. con duración aproximada en esa región de 30 segundos y dirección de N. S., contraria á la que había dominado en los anteriores seismos. El temblor repitió á las 12 h. 20 m. y á las 12 h. 40 m. de la misma noche, habiéndose recibido telegramas de San Marcos, Ayutla, Iguala, Ometepec, Bravos, ó sea el epicentro en Guerrero, y de Silacayoapan y Cuicatlán

en Oaxaca, de Puebla, de Tlaxcala y otros puntos en que predominó la dirección de N. á S. y de N.E. á S.E.

El movimiento se propagó hasta esta capital, habiéndose registrado los tres seismos, durando en los aparatos del Observatorio la perturbación unos cinco minutos. Por haber sido lenta la oscilación, los habitantes de esta ciudad de ambulantes en las calles no recibieron gran susto, pero sí los que se hallaban en los teatros, que los abandonaron rápidamente.

Por un telegrama venido de Basseterre el día 13 siguiente se tuvo noticia de que en la Isla de Guadalupe había caído abundante lluvia de ceniza, lo que hacía suponer que el volcán de San Vicente había hecho erupción. Esta fué la causa del temblor, pues estando desequilibrada la región de Guerrero, basta un movimiento en la subcorteza producido por erupción ó seismo en alguna región relativamente cercana, para que se produzca un nuevo acomodamiento de capas, debiendo tener en cuenta que en todos los seismos anteriores la dirección general había sido de S. á N., reconociendo como foco el Pacífico, mientras que en ésta la dirección fué de N. á S. reconociendo como foco el mar de las Antillas.

En el propio mes de Octubre, el día 16, á las 6 h. 50 m. de la mañana hubo otro temblor oscilatorio en Oaxaca, siendo las sacudidas más fuertes en Silacayoapan, con duración de 30 segundos y dirección de E. á O., habiéndose sentido también en Jacala, Estado de Hidalgo, á la misma hora, pero ligero y con dirección de N. á S.

Otro temblor de intensidad tuvo lugar en Guerrero el día 19 del mes siguiente de Noviembre á las 3 h. 10 m. p. m., haciendo sentir sus efectos en Chilpancingo, Tixtla, Taxco, Chilapa y otras poblaciones.

Para terminar con los temblores de Guerrero había dado un salto, pero en el mes anterior de Octubre se dejaron sentir varios fuertes sacudimientos en las Islas Filipinas, según los adjuntos cablegramas fechados en Manila el día 20.

"Manila, Octubre 20.—Desde las diez cuarenta de ayer por la mañana, se han sentido una serie de temblores de tierra en Manila, á in-

tervalos irregulares, hasta por la tarde á las cinco y treinta. Solamente cuatro de los fenómenos seísmicos fueron de larga duración, y como cerca de doce de menor intensidad fueron registrados por los seismógrafos del Observatorio, en donde los instrumentos vibraron por espacio de varias horas. Dos de los temblores fueron por demás violentos, pero no causaron daño en la ciudad, ni tampoco en otros lugares cercanos. Por los cálculos hechos en el Observatorio, se sabe que el centro de los disturbios terrestres es local, y se encuentra muy cerca de Manila.

"Infinidad de personas huyeron aterrorizadas de sus habitaciones al ocurrir los movimientos de más intensidad."

"Manila, Octubre 20.—Hoy se sintieron aquí dos temblores, uno de cuarenta y otro de treinta y cinco segundos de duración. Más tarde hubo otras sacudidas de poca importancia. No se han registrado desgracias ni averías."

V

LOS TEMBLORES DE LA EUROPA CENTRAL Y MERIDIONAL.

En el siguiente mes de Noviembre una serie de violentos seismos sacudieron á la Europa Central y Meridional, habiéndose sentido como preludio varios en los primeros días de ese mes, según el cablegrama siguiente:

"Karlsbad, Noviembre 5.—Durante las últimas treinta horas, se han sentido varios temblores, que han alarmado á todos los habitantes de Karlsbad y los Distritos Norte de Bohemia.

"Los seismos se sintieron también en la provincia de Bavaria. No se tienen noticias de que hayan ocurrido serios daños en la propiedad."

Otro cablegrama del día siguiente dió á conocer que el 6 continuaron los temblores, los cuales venían produciéndose desde la semana anterior.

Este otro cablegrama decía:

"Plauen, Alemania, Noviembre 6.—Unos violentos temblores de tierra, como nunca se habían sentido aquí, aterrorizaron á los habitan-

tes de la ciudad, hoy por la mañana, á las cinco y cuarenta. Cuando principió el fenómeno, todo el mundo abandonó sus habitaciones, huyendo por las calles en medio del mayor pánico.

"El seismo tuvo una duración de varios minutos; fué acompañado de ruidos subterráneos y violentas explosiones.

"Desde la semana próxima pasada se están sintiendo aquí de sesenta á setenta temblores diarios. Ahora se han hecho menos frecuentes, pero más violentos.

"La temperatura del agua en los balnearios medicinales que se encuentran cerca de aquí ha aumentado quince grados."

El centro de esos fenómenos parece haber sido el Distrito de Voigtlan, en Sajonia, habiéndose escuchado ruidos subterráneos en varios de los puntos por los seismos sacudidos. El temblor más fuerte tuvo lugar la noche del 6, siendo conmovidas entre otras poblaciones Plauen, Dresden, Friburgo, Hellerfurt y gran número de localidades de Gotha y Anhalt, oyéndose explosiones de 5 á 10 minutos de duración. El movimiento fué de tal intensidad que arrojó á varias personas de su lecho. La temperatura de las aguas medicinales de Sohler, cerca de la villa de Elster, se elevó á 15 grados, ó sea 6 grados sobre su temperatura normal.

El seismógrafo del Observatorio de Laibach indicó el centro del fenómeno á una distancia de cinco millas. El Profesor inglés Milne opinó que el origen de esas perturbaciones seísmicas se hallaba en la extremidad Sureste de Asia, en dirección de Nueva Guinea, en donde, según él, se prepara la aparición de un vasto continente.

En los días subsecuentes continuaron los seismos, si bien disminuyendo en intensidad, pero el día 12 de Noviembre á las 9 h. 30 m. de la mañana otro temblor conmovió á Bélgica, reconociendo como centro á Spa y Esniux. El fenómeno duró cerca de tres minutos y fué acompañado de un ruido ensordecedor y rugiente por espacio largo de tiempo, que persistió algunos minutos después de pasado el seismo. Esto ocasionó gran pánico, primero por no ser frecuentes allí los temblores, por los ruidos subterráneos y por haber hecho caer los muebles llenos de vajilla y cristalería; afortunadamente no hubo desgracias

que lamentar en ninguno de los seismos que acabo de describir. Todos estos seismos fueron orogénicos.

Al llegar á este punto quiero hacer esta reflexión. La serie de seismos que conmovieron á Chiapas, Oaxaca y el Istmo de Tehuantepec, en el año próximo pasado tuvieron lugar los días 19 y 28 de Julio, 7 de Agosto y 6 de Noviembre, y los grupos de seismos que he estudiado en los números III y V del presente trabajo tuvieron lugar los de Ceuta y Melilla del 15 al 20 de Julio, los de Constantina del 4 al 8 de Agosto, y los de la Europa Central y Meridional á principios de Noviembre, habiendo sido el de mayor intensidad el del 6 de ese mes, según los cablegramas. Esto parece indicar que si bien los temblores de esa región en esta República se debieron á la erupción del volcán de Santa María por el cráter de San Felipe, en Guatemala; esa erupción y los temblores de las regiones del globo citadas, en tres épocas tan marcadas, obedecieron á alguna causa común que hizo sentir sus efectos sobre nuestro planeta, sin que estemos en aptitud de señalarla detenidamente.

VI

LOS TEMBLORES DE YUCATÁN.

En el mismo mes de Noviembre, en la noche del día 15, á las 9 h. 25 m., fué conmovido el Estado de Yucatán, principalmente en su parte Sud-occidental, por un terremoto trepidatorio de bastante intensidad y que causó gran pánico, por ser muy raros los seismos en esa península, habiendo sido esta la tercera vez que tiembla allí desde hace un lapso largo de tiempo. El segundo temblor había tenido lugar el día 6 de Mayo en Villa Peto, y el primero en Febrero de 1902.

Las poblaciones de que se recibieron cablegramas fueron de Payo Obispo; Vigía Chico, Peto, Iturbide, Izamal, Bolonchén, Hecelchakán, Tekax, Ticul y otros puntos, pero en ninguno se indicó la dirección del seismo, sino hora y duración que fué, según las localidades de dos á seis segundos, pero que por la trepidación fué el seismo más notable. En Mérida también se sintió, pero con poca intensidad.

El señor General Bravo, jefe militar del Territorio Federal de Quintana Roo, transmitió un telegrama de Santa Cruz, capital del Territorio, anunciando que los seismos se sintieron allí, que él percibió dos, uno á las nueve y veinticinco de la noche del día 15, el cual fué trepidatorio, y se prolongó por espacio de medio minuto. El segundo vino con mayor fuerza que el primero, y duró casi un minuto, por lo cual se alarmaron mucho los habitantes del poblado, más aún, por el poco intervalo que pasó entre los dos movimientos, porque apenas fué de media hora. Con esto, todo el mundo pensó que el fenómeno repetiría, y con este temor, ninguno quería entregarse al sueño.

Por esta nota del General Bravo vemos que la duración del fenómeno fué mayor en ese Territorio, en que se repitió con más fuerza. Según los otros telegramas, este segundo seismo se produjo á las 11 h. 10 m. de la misma noche del 15 al 16 de Noviembre, el cual se extendió al Estado de Campeche, pero sólo vino telegrama de la capital de este nombre, diciendo que se había sentido un temblor trepidatorio á las once y cuarto de la noche del domingo 15 con duración aproximada de 20 segundos.

No habiendo habido entonces ni después noticia de alguna erupción volcánica, lo más probable es que se haya verificado un acomodamiento de las capas internas de la subcorteza de esa región, lo que parece estar indicado por la trepidación de los movimientos que fué general en todos los puntos tocados, sin que en ninguno fuese oscilatorio. Sin embargo, la causa y foco principal debió hallarse en el lecho del Mar Caribe, por haber sido más intenso el movimiento en la costa por él bañada. No pudo reconocer por causa, alguna erupción en Centro América, porque ya tenemos experiencia que las erupciones de Santa María solamente afectan á Chiapas, Oaxaca y el Istmo de Tehuantepec, y que parece haber una muralla de capas geológicas, divisoria entre esta región y la de Yucatán, pues cuando han sido conmovidos los Estados nombrados nunca lo ha sido Yucatán, y cuando fué sacudido este Estado el 15 de Noviembre, no se sintió ningún movimiento en Chiapas ni en Oaxaca, ni en el resto de esta República.

VII

EL TERREMOTO DE MESSINA.

Parecía que el año de 1908 iba á terminar tranquilamente, pues ya estaba para terminar Diciembre sin que se hubiese verificado un seismo, pero nuestro planeta es traicionero y da sus sorpresas cuando menos pensamos. Y así fué, que tomando resuello desde el 15 de Noviembre, y queriendo hacer la Tierra alarde de su potencia hasta el fin del año, dió un empuje tan formidable contra Sicilia y Calabria, que dejará recuerdos indeleblemente lúgubres en los anales de las calamidades con que ha sido afligida la humanidad en el transcurso de los siglos.

Messina, la reina del Faro, la floreciente colonia helénica de la Magna Grecia, la antiquísima Zancle, que contaba una vida cuatrimilenaria, tan admirable y favorablemente situada en su fertilísima cuenca, para acaparar el comercio de Oriente y de Occidente y tan famosa por su brillante y crujidora industria de la seda, la ciudad escogida por Aníbal para sus planes estrategicos contra Roma, la ciudad siciliana que trató de igual á igual con la orgullosa Corte de Madrid, en la época en que España se empeñaba en posar su planta conquistadora en Sicilia, y que resistió valerosamente para conservar su autonomía cuanto en su poder estuvo, fué derrocada de su trono de elegancia y de joyas artísticas en la madrugada del 28 de Diciembre.

Con ella cayó también su hermana gemela é inseparable, la ciudad de la Fata Morgana, cuya atmósfera diáfana por juegos de espejismo retrata en los aires las bellezas de ese hermoso panorama, en el que Messina y Reggio eran centinelas avanzadas para guardar el encantador Estrecho.

Ambas sucumbieron juntas en un instante con otras muchas poblaciones, pereciendo infinidad de obras de arte acumuladas por los siglos, teniendo lugar la hecatombe humana mayor de los modernos tiempos, sin que hasta la fecha se haya podido formar una estadística exacta de las víctimas.

***

Hora y registros del terremoto.—Parece una paradoja; habiendo sido derrumbados por el terremoto edificios á millares, la cueva subterránea del Observatorio de Messina quedó intacta, y en ella encontró el Profesor Oddon el 1º de Enero (1909) el diagrama del microsismógrafo Vicentini con el registro del tremendo seismo. El primer movimiento comenzó á las 5 h. 21 m. 15 s. aumentando de fuerza durante diez segundos y disminuyendo durante otros diez. Siguieron dos minutos de calma, y de nuevo se produjo una segunda sacudida con una intensidad excepcional, que fué la causa de la catástrofe. El aparato resgistró todavía otras pequeñas sacudidas á las 5 h. 45 m., 5 h. 53 m. y 9 h. 5 m. de la misma mañana, y después sabemos que no ha alcanzado aún su estabilidad aquella región, sin que pueda preverse hasta cuándo cesarán los movimientos, pues si se compara este período seísmico con el de 1783, se observará que habiendo tenido lugar el primer terremoto el 5 de Febrero de ese año, continuaron las sacudidas durante todo ese mes y el de Marzo con bastante fuerza, siguiéndose á intervalos movimientos de menor intensidad, durante cuatro años hasta 1786, y luego más débiles hasta que por fin cesaron al terminar el decenio en 1793.

En el Boletín de la Real Sociedad Geográfica de Londres (Tomo XXXIII, número 2, Febrero 1909) publicó el Dr. R. D. Oldham un interesante estudio comparativo entre el terremoto de 1783 y el de 28 de Diciembre último, cuya traducción hizo favor de obsequiarme mi colega en la Sociedad de Geografía y Estadística, el estudioso Don Carlos Brecker.

Con motivo del hallazgo de los seismogramas en el departamento subterráneo del Observatorio de Messina, hay que observar que cuando el fenómeno destructivo es producido por una causa relativamente profunda pero local, el movimiento vibratorio se transmite por la tierra como por un sólido rígido, sintiéndose los efectos destructores sólo en la superficie, siendo más expuestos los edificios altos y las cimas de elevación, atendida la longitud del brazo de la palanca. Esta mis-

ma tranquilidad se ha podido observar en las minas mientras se experimentaban temblores fuertes en la región exterior de ellas, como se ha comprobado en las minas de Bolivia, Chile y Suecia (1823) que habiendo temblado fuertemente en esas regiones, al salir los mineros de sus labores notaron los destrozos y se admiraron del pánico que reinaba cuando ellos no habían sentido ni una oscilación. Humboldt ya había señalado un caso idéntico acaecido á principios del siglo XIX en las minas de plata de Mariemberg, en la misma Suecia.

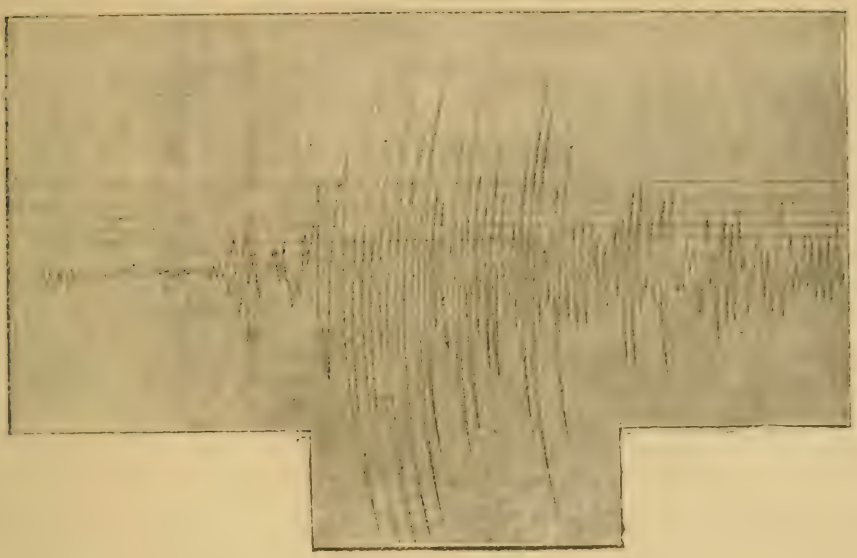
***

Volviendo á hablar especialmente del terremoto del día 28 de Diciembre, por su fortísima intensidad fué registrado por todos los observatorios del mundo que poseen seismógrafos, pero solamente haré mención de los siguientes. La curva trazada en el seismógrafo Milne del Observatorio de Parc Saint–Maur ha sido la más notable obtenida allí, obteniéndose un diagrama muy nítido con el péndulo N. S. Según ese diagrama las oscilaciones comenzaron brusca y simultáneamente á las 4 h. 23 m. 9 s. (tiempo medio de Greenwich) y las grandes oscilaciones á las 4 h. 47 m., habiendo durado las preliminares 3 m. 1 s. Sobre la componente E. O. la amplitud de las oscilaciones pasó de 14 mm.

Según las fórmulas de la Comisión seismológica japonesa el epicentro estaba entre 1400 y 1900 kilómetros, siendo la distancia real de Parc Saint–Maur á Messina de 1580 kilómetros, la media de los números anteriores.

En Perpignan sobre la curva de declinación quedaron marcados dos movimientos bien netos á las 4 h. 36 m. y á las 4 h. 48 m. En Pic de Midi la curva del declinómetro presenta también las dos sacudidas principales á las 4 h. 46 m. y á las 4 h. 54 m.

Véase en seguida la reducción del notable seismograma trazado en Göttingen (Alemania) por el péndulo horizontal Wiechert, de masa estacionaria de 200 kg.



Del observatorio de Washington se recibió el siguiente mensaje:

"Los instrumentos seísmicos registraron anoche un temblor de una intensidad muy moderada pero de bastante duración. Las investigaciones hechas por el profesor Marvin hoy, muestran que el primer sacudimiento ocurrió á las 11 y 31 m. p. m. y el segundo á las 11 y 35 y duraron catorce horas. El profesor Marvin calcula que el temblor en toda su fuerza debe haberse sentido á cuatro mil ochocientas millas."

El Señor José Comas Sola, Director del Observatorio Fabra, en Barcelona, obtuvo diagramas magníficos con el microsismógrafo de tres componentes de Vicentini y el microsimometógrafo de Cancani, que manifiestan la intensidad del terremoto de Messina comparado con los de San Francisco, Valparaíso, de esta República, del Thibet y de la isla de Ceylan. Allí los movimientos precursores comenzaron á las 4 h. 23 m. 50 s. (tiempo medio de Greenwich.) Después de 2 m. 19 s. comenzaron las grandes oscilaciones de la segunda fase del seísmo. El nombrado director estimó la distancia del centro, según la fórmula de Laska, á 1320 kilómetros, pero la verdadera de Barcelona á Messina es de 1200 kilómetros. Los movimientos se descompusieron en doce

grupos de decrecimiento después de la gran fase. Muy notable fué la continuidad de los microseismos registrados en ese observatorio desde el mes de Octubre, los cuales disminuyeron á la aproximación del desastre, y se reanudaron después de él, principalmente los días 9, 10 y 11 de Enero, disminuyendo luego hasta que tuvieron lugar los temblores del 12 y 13 de Enero en Florencia, Bolonia, Trieste y otras poblaciones de la región septentrional de Italia, de que hablaré luego.

La cesación, pues, de los microseismos es indicación de un macroseismo próximo: desgraciadamente no se puede predecir el punto que va á ser fuertemente sacudido. Quizá examinando la dirección y distancia de los microseismos en diversos observatorios que formasen una red mundial comunicadas con una estación central que se eligiese, podría saberse el punto en que se verifican esos microseismos de origen desconocido y al venir la diminución precursora de un temblor de importancia, ya podría fijarse la región que deberá ser afectada, dando previo y oportuno aviso para salvar las vidas de los habitantes ya que los perjuicios materiales es imposible evitarlos.

***

Anuncios del terremoto.—En apariencia el terremoto de Messina estalló repentinamente y, sin embargo, hubo anuncios del mismo. Poca fe ciertamente hay que darle al profesor Recho que dijo que hojeando hace algunos meses un libro de astrología publicado en 1700 encontró la predicción explícita de la completa destrucción de Messina y Reggio por un terremoto en 1908; pero sí se verificaron varios temblores en esa región durante todo ese año, precursores del desastre del 28 de Diciembre. Haré una breve enumeración con los datos por mí recogidos durante todo el año pasado: Enero 18: varios sacudimientos en Palermo y otras ciudades de Sicilia.—Enero 23: fuerte temblor en Calabria, siendo sacudidas principalmente Bianco, Brancaleone, Bruzzano y Ferruzzano.—Mayo 1°: lanza abundante ceniza el Etna y se abren nuevos cráteres en el valle de Bove, derramándose en abundancia la lava en dos corrientes en dirección de Catania, sintiéndose

el día 7 un temblor en Santaverina y adyacentes.—Mayo 13: fuertes temblores en Acireale con manifestaciones de eyección de grandes columnas de humo por el Vesubio, mientras los habitantes se congregaban á celebrar la fiesta de la reconstrucción de las casas destruídas por los terremotos de 1905.—Mayo 26: á las 11 de la noche se sintieron violentas conmociones en toda la región de Reggio, acompañadas de fuertes ruidos subterráneos y de explosiones.—Mayo 28: repítese el temblor en la misma región de Reggio.—Julio 11: entró el Etna de nuevo en actividad, arrojando lava por sus diversos cráteres, escuchándose ruidos subterráneos y sintiéndose temblores en las ciudades más cercanas del volcán.—Julio 31: fortísimo temblor en Udine con destrucción de varios edificios.—Agosto 3: aparece en el monte inmediato á la misma ciudad una columna de humo que aterroriza á sus habitantes.—Diciembre 6: fuerte terremoto en Galati Tortorici, cerca de Messina con derrumbe de muchos edificios, aunque sin desgracias personales.

La gente observadora de Génova, dice que tres semanas antes del gran terremoto que destruyó las ciudades de Messina y Reggio de Calabria, sembrando la desvastación en grandes zonas de la parte Sur de Italia y Sicilia, las aguas del lago subieron y bajaron como por la acción de un sifón, haciendo saltar á las pequeñas embarcaciones como si hubieran sido pedazos de corcho.

Este movimiento peculiar de las aguas, continuó á intervalos, por dos días, cesando de una manera repentina.

La gente que vive á lo largo de las playas, recuerda que á principios de Abril de 1906, se observó un fenómeno muy parecido, pero se creyó que el oleaje había sido por vientos que no se sintieron en las inmediaciones, y que la agitación de las aguas era debida á alguna otra perturbación atmosférica.

Después de ese movimiento del lago en Abril de 1906 se produjo el gran terremoto de San Francisco California, y dentro del mismo lapso de tiempo que transcurrió para que se registrara la catástrofe de Messina.

Por estas efemérides se ve que el terremoto del 28 de Diciembre

tuvo su preparación durante todo el año por perturbaciones seísmicas en todos los alrededores de Messina y de Reggio y por las conmociones de las cuencas internas del Etna, hasta que estalló la terrible catástrofe, que como se sabe fué acompañada de un golpe de mar que arrojó una ola gigantesca sobre Messina, internándose tierra adentro é inundando las sementeras, quedando por la fuerza de la misma conmoción submarina averiados el vapor sueco "Asta", el austriaco "Budatwe" y el italiano "Orseolo." Esa invasión del mar también afectó á Catania y á toda esa costa, destruyendo los cargamentos de mercancías, y arrebatando á muchas personas, lo mismo que en la costa del Estrecho.

Otro fenómeno concomitante fueron las explosiones terroríficas escuchadas desde el momento de la catástrofe y después en el corazón del Etna que arrojó densísimas nubes de humo. Se sabe que el Etna está situado á setenta y cinco kilómetros de Messina y á treinta kilómetros de Catania.

***

Vandalismo y aspecto desolador de la ciudad.—Enumerar los edificios destruídos de la ciudad, describir las terribles y dolorosas escenas producidas por el terremoto llenaría muchas páginas, excediendo este trabajo de los límites de una disertación científica, pero sí hay que lamentar el vandalismo de la bestia humana, como ya se experimentó por desgracia en el ciclón que destruyó á Galveston. y en el terremoto de San Francisco, que en vez de condolerse de la desgracia de sus hermanos, se arrojó en Messina, Reggio y demás poblaciones sobre las víctimas expirantes para acabar con su vida y arrancarles sus vestidos y joyas, ó entrar al pillaje entre las ruinas, siendo necesaria la ley marcial para contener el salvajismo de esos apaches de la civilización moderna.

No resisto sin embargo, á la tentación de transcribir parte de la relación del guarda aduanal Nicolo Sebastini, que escapó de su cuartel por una ventana haciendo muescas en la pared: "Pronto me encontré, dice, rodeado por una multitud de gente semi desnuda y que ahulla-

ba como lo hacen las bestias salvajes, sobrecogida de espanto; corrían de aquí para allá sin rumbo fijo; de repente vimos que una inmensa ola avanzaba arrollándolo todo, y comprendimos que si no nos dábamos prisa éramos perdidos; así pues, corrimos con todas nuestras fuerzas, cayendo y levantando entre los promontorios de escombros; la ola llegó por fin, aunque más baja arrebatándonos las reliquias que llevábamos en brazos, y arrastrando á varios de nosotros. No he llegado á explicarme cómo nos encontramos en una especie de cerro formado por las ruinas, que por todas partes nos rodeaban; como no podíamos permanecer en pie, resolvimos quedarnos en aquel lugar hasta que amaneciera; pero no nos dimos cuenta de la salida del sol, porque de las ruinas se levantaban densísimas nubes de polvo que hacían el aire irrespirable. Cuando la atmósfera se aclaró un poco, nos dirigimos hacia donde vivía un comandante de legión, guiándonos por una ó dos paredes que quedaban en pie."

"De la ciudad, sólo quedan unas cuantas paredes; la oficina telegráfica, está convertida en un montón de ruinas de entre las que salen llamaradas. Me subí sobre un cerro formado por escombros, y ni aun así pude contemplar el tempestuoso mar. El gasómetro ardía y el fuego cundía por los cuatro rumbos cardinales. Hasta en la tarde volví al cuartel. Por la noche, aquella escena de horror y desolación, sólo era iluminada por los rojizos resplandores de los incendios; temíamos perecer por el fuego, ya que habíamos escapado con vida del terremoto. Al día siguiente nos embarcamos en el crucero "Piamonte."

A este pavoroso relato solamente añado los siguientes párrafos de la conferencia que M. Léon Mascart dió en la Sociedad Astronómica de Francia el 7 de Abril de este año, describiendo sus tristes impresiones sobre Messina y Reggio después de su estancia en las ciudades arruinadas durante cinco días. "Una casa está caída en la calle; la otra derrumbada sobre sí misma. Se camina en una calle en una longitud de cien metros, después se topa con una montaña de ruinas, y es necesario encaramarse al segundo piso para proseguir adelante; se desciende en seguida á la calle para volver á subir de nuevo; los coches no pueden circular sino en las grandes avenidas. Por todas partes

la nada, el vacío, la ruina: por todas partes el mismo espectáculo, por todas partes la misma desolación. Mientras más avanzaba yo, más me invadía el estupor. Buscaba yo una casa intacta ó que me diera la impresión de estar intacta, de estar viviente. Vana investigación.... Veía yo á los hombres circular entre las ruinas, pero esas ruinas están muertas, como muertas están las casas que ya no pueden albergar á sus habitantes..... Los tirantes de hierro incrustados en la construcción de algunas casas no sirvieron de nada, fueron hechos pedazos ó arrancados ó torcidos por la presión de los muros. Yo ví entre Reggio y San Giovanni una casa que tenía un cinturón de hierro á la altura del segundo piso, pero esa cintura estaba rota y para nada había servido. La torre del faro construída de ladrillo, de 42 metros de altura, quedó en pie, pero está rota en tres pedazos..... El país está devastado, ninguna casa ha quedado sana en 40 kilómetros á la redonda.... Los nodos y vientres de vibración son claramente visibles por las casas que resistieron junto á las vecinas completamente destruídas. No he tenido tiempo para estudiar metódicamente los emplazamientos de estos nodos, que darán indicaciones interesantes sobre el movimiento vibratorio. Este movimiento fué indudablemente de una onda de corta longitud, pues que la centena de metros de anchura de la plaza del Palacio Municipal ha bastado para que, en ambos lados, las lámparas de gas se inclinasen en sentidos opuestos. Parece que hay una onda en el suelo semejante en todo á una onda de mar..... No se han emprendido trabajos que permitan medir con exactitud las modificaciones hidrográficas de las costas y del estrecho. Sin embargo, me parece ser un hecho que han aumentado sus fondos. El hundimiento del muelle de Messina, el de las extremidades de los embarcaderos de Reggio y de San Giovanni son pruebas de esto. Al Norte de San Giovanni el camino de hierro se encontraba á 70 metros del mar, el cual lame ahora el terraplén. En Pellaro los viñedos situados al borde del mar están ahora casi sumergidos. Los sondeos precisos que se harán darán el emplazamiento del hundimiento submarino, causa de todo el mal, á menos que este emplazamiento esté en la profundidad, al Norte del estrecho, porque la medida de las grandes profundidades es muy de-

licada y casi imposible con los medios de que disponemos actualmente."

***

Fenómenos marítimos.—El Profesor Ricco del Observatorio del Etna ha hecho notar también que el nivel de los muelles de Messina ha descendido bajo el agua, pues el seismo hizo sentir su influencia en todo el estrecho, desde Siracusa hasta Termini Imereze, produciendo una inmensa ola de muchos metros de altura, cuyo centro puede fijarse en Messina y los extremos en los puntos más lejanos de Sicilia y Calabria. A consecuencia del terremoto las vías férreas cambiaron de dirección, encontrándose pedazos de rieles á largas distancias de su ubicación, formándose hondonadas donde existían valles y cambiando la topografía de Messina y sus alrededores, desapareciendo los famosos escollos de Carybdis, habiendo observado el mismo Profesor muchas grietas en las montañas cercanas á Messina.

Además del golpe de marea, el mareógrafo registró á las 2 h. 30 m. y á las 8 h. p. m., oscilaciones de 22 centímetros, lo cual nada tiene de extraordinario si se atiende á que las sacudidas tienen que haber comunicado al mar su movimiento de oscilación, lo que también aconteció en 1783 y en 1905, si bien en este último año el mareógrafo solamente marcó 10 centímetros.

En cuanto á las variaciones de profundidad en el estrecho, hemos visto la opinión probable de M. Léon Mascart: pero mientras el Dr. Horn del Observatorio del Etna dice que por los sondeos hechos se nota una profundidad cinco veces mayor que antes del terremoto, no tocando fondo las sondas en varios puntos, antes de profundidad media; el Profesor Graevenitz del Instituto Geológico de Viena, que personalmente efectuó sondeos, afirma que el fondo que allí era antes de unos mil metros se ha reducido á cautrocientos, y otro cablegrama dice: "Roma, 28 de Febrero.—El vapor de guerra "Stafetta," destinado al servicio hidrográfico, terminó el relieve del Estrecho de Messina, cerciorándose de que su fondo no sufrió alteraciones de importancia."

Yo opino que así como en la superficie de la costra terrestre de esa región ha habido hondonadas y depresiones, lo mismo debe pasar en el fondo del Estrecho, habiéndose formado ondulaciones y depresiones por la contracción de la corteza submarina, habiendo, por lo tanto, aumentado la profundidad en algunos puntos y disminuído en otros, formándose nuevas colinas y valles submarinos en el Estrecho. Un fenómeno que sí parece comprobado es que después del terremoto ha aumentado la velocidad de la corriente del mismo Estrecho, alcanzando actualmente una marcha de seis millas por hora, siendo mayor dicha velocidad al subir la marea.

Para terminar lo referente á los fenómenos marítimos referiré que, según un cablegrama fechado en Messina el 3 de Febrero último al atravesar el Estrecho el vapor "Galileo" fué sorprendido frente al cabo Gallo por un movimiento rotativo del mar, con intermitencias trepidatorias, resultando heridos varios pasajeros que rodaron por el maderamen á consecuencia del fuerte vaivén, lo que indica que siguen las perturbaciones seísmicas, contracciones y modificaciones en ese Estrecho.

***

Extensión del terremoto y número de víctimas.—Pasando á la extensa zona abarcada por el terremoto del 28 de Diciembre, el adjunto croquis pone á la vista el epicentro y las diversas regiones tocadas por el seismo con el decrecimiento de intensidad, expresadas en la escala de Mercalli.

Este diagrama está tomado del artículo que sobre el terremoto que estudio publicó en "Hojas Selectas" (Abril 1909) el Pbro. N. Font y Sagué. La sucesión de las zonas de intensidad, según los datos de M. A. Ricco, citado antes, es como sigue:

I. *Destrucción completa.* Esta zona epicentral en la cual se encuentran las poblaciones más ó menos devastadas (Messina, Reggio, Villa San Giovanni, Cannitello Scylla, Bagnara, etc.), mide cerca de cuarenta kilómetros en su mayor eje.

II. *Sacudidas desastrosas, algunas víctimas.* Tiene setenta kilómetros en su eje mayor.

III. *Sacudidas ruinosas, pocas víctimas.* Ciento ochenta kilómetros en su eje mayor.

IV. *Sacudidas extremadamente fuertes, ligeros desperfectos.* Trescientos kilómetros en su eje mayor.

No hay para qué mentar las otras zonas en que la intensidad va decreciendo, pues para nuestro objeto nos basta la zona primera ó epicentral.

Hacer una reseña del número exacto de víctimas en toda la zona abarcada por el terremoto es difícil, sin embargo, por una lista semioficial publicada en Roma el 6 de Enero se pueden calcular entre muertos y heridos en las diversas poblaciones, sin contar los que murieron luego en los hospitales, los siguientes: En Messina, 180,000; en Reggio, 32,000; en Cannitello, 9,500; en Palmi, 4,000; en San Giovanni, 3,700; en Pellaro, 3,300; en Pisluriano, 3,000; en Scylla, 2,800; en Milazzo, 2,000; en Mileto, 2,300; y en el resto de todas las demás poblaciones unos 15,000 aproximadamente. De suerte que acaso no sea

exagerado el número total de 255,000 víctimas, número que excede á todas las hecatombes de que tenemos noticia durante nuestra era, pues que en 526, según afirman unos cronistas, murieron en el litoral del Mediterráneo unas 120,000 personas, en la catástrofe de Yeddo (Tokio) en 1703 hubo cerca de 200,000 víctimas; en el mismo Japón el 28 de Octubre de 1891, el 15 de Junio de 1896 y el 15 de Junio de 1898, en las tres veces perecieron en junto 167,000 personas. Estos desastres son los que más se acercan en sus proporciones al de Messina, resultando pigmeos ante éste el de San Francisco California con mil muertos, (18 de Abril de 1906), el de Valparaíso (16 de Agosto de ese año) con dos mil muertos y ochocientos heridos y los de Guerrero en esta República en los que ha habido pocas víctimas relativamente.

No es la primera vez que Messina y Reggio han sido asoladas por terremotos; muy larga es la lista á contar desde el primer temblor de que nos dan noticia Tácito y Plinio en el año 18, pero los más graves han sido el de este año de 18, y los de 362, 1509, 1549, 1599; y á contar del siglo XVII han sido de terribles consecuencias los de 27 de Marzo de 1638, 5 y 6 de Noviembre de 1659 y el de 28 de Marzo de 1783 que causó 40,000 víctimas, á causa de que la densidad de la población era menor, pues en cuanto á magnitud acaso sea equiparable con el del día de los Inocentes, si bien en este último, además de las víctimas, hay que contar como trescientas mil personas que quedaron en la miseria.

***

Clasificación del seismo.—Llegando ya á hacer la clasificación del terremoto, debe colocarse entre los tectónicos por acomodamiento de capas de la corteza terrestre y submarina de esa región, que pertenece á las zonas geosinclinales, por más que el terremoto exterior procedió de una perturbación á gran profundidad, que originó un hundimiento en la superficie de esa región. Esta opinión es la general de los más sabios geólogos italianos y extranjeros, entre los que se cuentan el Profesor Horn y el Profesor Oddone, que en su memoria sobre el terremoto, presentada á la Academia dei Lincei, expuso que el centro

de la actividad seísmica debe hallarse á la profundidad de nueve kilómetros por el desplazamiento de la capa cristalina que cubre ese centro. El Profesor Batelli lleva la perturbación hasta 15 kilómetros de profundidad. El célebre astrónomo Padre Alfani dió una conferencia con proyecciones en el Colegio Romano con asistencia de los ministros y de lo más granado de la sociedad Romana y confirmó que el fenómeno se debió á una perturbación de la corteza terrestre, no excluyendo la causa volcánica. El Profesor Edward Hull, geólogo notable y autoridad prominente en volcanismo, ha señalado como causa posible del terremoto la solidificación de la lava en la cuenca del Etna, obstruyendo el orificio de salida, ejerciendo los gases y materias volcánicas internas una terrible presión sobre la costra terrestre que rodea la base de la montaña, por lo que, encontrando solidificada su salida natural, la buscaron por la región del Estrecho que ofreció menos resistencia.

Ciertamente, aunque ese terremoto fué orogénico principalmente, no debe prescindirse en lo absoluto del elemento volcánico. Situada esa región devastada en el triángulo volcánico formado por el Vesubio, el Stromboli y el Etna toda su base interna está minada por las corrientes volcánicas, á lo que hay que añadir que por las grietas de la corteza submarina en los movimientos orogénicos deben haberse filtrado enormes mazas de agua, que poniéndose en contacto con las rocas y las lavas internas incandescentes, han de haber producido explosiones ó si se quiere erupciones internas, que conmovieron las profundidades de esa región ocasionando el desplazamiento, acomodamiento y hundimiento de las capas de la corteza.

***

Manifestaciones volcánicas.—Aunque es verdad que los tres volcanes citados no dieron manifestaciones extraordinarias, sino que se puede decir que su actividad fué *á posteriori*, el volcanismo ha dado señales de su existencia en diversos fenómenos. Por una nota fechada en Messina el 10 de Febrero se sabe que se vió levantarse periódica-

mente en el Estrecho una columna de agua hasta gran altura. El ingeniero Borelli que reconoció la colina donde estúvo situada Palmí notó el día 20 de Enero la emisión de vapores azufrosos y humo por una grieta cercana al mar, habiendo quedado carbonizados los árboles en dos kilómetros á la redonda. En las cercanías de Rocca San Caciano, el antiguo volcán Rusca comenzó á mediados de Enero, después de muchos años de calma, desde 1861, á lanzar llamas, lavas, petróleo y vapores azufrosos, oyéndose el día 13 fuertes ruidos subterráneos y cubriendo las cenizas calientes varias leguas á la redonda.

Además, por los trabajos hidrográficos llevados á cabo por algunos buques de guerra en el Estrecho, se vino en conocimiento de que los cables submarinos estaban quemados, lo que indica que hubo emisión de materias incandescentes submarinas ó de vapor de agua y otros gases á temperatura elevadísima, como se comprueba por el hecho antes asentado de las columnas periódicas de agua arrojadas á gran altura.

M. Camilo Flammarion confirma lo que acabo de exponer en su artículo sobre el desastre de Messina [1]. "¿Cómo es posible, dice, que el vapor de agua no entrase en juego en la producción de los movimientos observados, si á éstos siguieron borrascas y lluvias diluvianas? Las cantidades de vapor de agua vomitadas por los volcanes, los millones de metros cúbicos emitidos en las erupciones del Etna, nos indican la existencia de ese vapor en esas regiones subterráneas. La observación directa de los hechos pone ante nuestros ojos ejemplos elocuentes de empujes verticales. El director de la Gaceta de Messina cuenta que á la primera sacudida fué arrojado á dos ó tres metros de altura. Varios buques que se dirigían hacia el puerto de Messina resintieron en plena mar un choque violento de abajo hacia arriba, como si la base de las naves hubiesen tropezado en un escollo. Estos bruscos empujes del fondo del mar son los que dan origen á las ondas tan impropiamente llamadas golpes de marea, aun en los mares donde no hay mareas. Una niña de doce años que iba en un wagón en Reggio fué lanzada hacia arriba

1 Bull. de la Soc. Astronom. de France, número de Febrero de 1909.

amputándose su cabeza que cayó al mar mientras su cuerpo quedó pendiente de la puerta del wagón. El jefe de la estación de esta ciudad cuenta que casi inmediatamente después del choque se abrió una grieta de más de veinte metros de ancho de la que brotó un torrente de agua hirviente, elevándose á tres ó cuatro metros en el aire, siendo varias personas quemadas por este geyser..... Concluyamos, pues, que en ese país de constitución volcánica, como Calabria y Sicilia, el vapor de agua goza un importante papel en estas violentas convulsiones."

Estos párrafos del sabio francés confirman lo que ya he asentado otras veces que los fenómenos seísmicos son complicados, y que, aunque predomine una de las especificaciones de terremotos, no hay que excluir las demás, principalmente en una región eminentemente volcánica, habiendo sido el volcanismo la causa principal de las fracturas y fallas de la región sículo-calabresa.

***

Descripción geológica del centro seísmico.—Nadie ignora que todos esos fenómenos de fracturamientos, de formaciones volcánicas y de estado seísmico constante en Italia tuvieron principio en la segunda mitad de la época terciaria y principio de la cuaternaria. Al cesar con el período histórico las erupciones de Auvernia, las de Italia que no habían comenzado sino al fin del plioceno prosiguieron en su trabajo de modificación de la corteza terrestre en esa región y se han continuado hasta el presente. Las célebres tobas de los Campos Flegreos, cerca de Nápoles, primitivamente submarinas y elevadas actualmente á gran altura tuvieron su principio en la época cuaternaria. Sobre esas tobas esencialmente *traquíticas* se edificó el volcán de la Somma, en cuyo centro tuvo su nacimiento el Vesubio por la explosión del año 79 de nuestra era. Las tobas *palagoníticas* de Sicilia, que sirven de base al Etna, datan del fin del plioceno ó del principio de la época cuaternaria, perteneciendo á ella por entero la formación del volcán, que no ha cesado de arrojar lavas *basálticas*. Y en ese mismo fin del plioceno comenzaron las manifestaciones volcánicas del Archi-

piélago griego, coincidiendo esas erupciones con los movimientos del suelo que determinaron la apertura tardía del mar Egeo. [1]

Esas erupciones juntamente con las dislocaciones y contracciones de la corteza han dado lugar á la configuración orogénica de Calabria y Sicilia, la cual se puede apreciar en su conjunto contemplándola con la imaginación desde las islas Lipari. Al Nordeste el monte Cocuzzo extiende sus acantilados frente al mar Tirreno; al Este se ven las cumbres gneísicas del cabo Vaticano y los acantilados graníticos de Scylla, fragmentos desgajados del Aspromonte, que se yergue detrás y cuya vertiente oriental, inclinada hacia el mar, está compuesta de terrenos más modernos, y al Sur, la costa de Sicilia con el antiguo macizo Peloritano, frente á las islas Lipari. Los granitos más antiguos afloran en la parte Nordeste de la isla, mientras que en la opuesta, en las vertientes que miran al Etna, las zonas más modernas del Aspromonte se prolongan cambiando de dirección. De aquí se sigue, que todas esas montañas macizas de masas calcáreas, de gneis y cristalinas muy rígidas y duras y difíciles de plegarse representan los fragmentos de una cordillera que antes era continua y en la actualidad está cortada por el Estrecho de Messina. Hé aquí la razón por qué los seismos en toda esa región son de tan terribles consecuencias.

***

Ahora bien, en ese Estrecho parece existir una falla en la dirección del Ecuador de contracción que pasa por el Mediterráneo, siguiendo la línea de debilidad por los mares Tirreno, Jónico y Egeo, centros también de dislocación y zonas de hundimientos más modernos todavía, hacia los cuales, aunque con menor intensidad, se han prolongado los movimientos seísmicos. En efecto, los días 18, 19 y 20 de Enero de este año se sintieron temblores en las islas Jónicas, frente á la costa Oeste de Grecia, y en el Archipiélago Egeo, principalmente en Santa Maura y en Sechpekir. Y el día 15 del último mes de Julio un

1 Véase Lapparent, Abr. de Géol. pag. 257.

intenso temblor devastó la parte central de Grecia, resultando trescientas víctimas entre muertos y heridos, siendo las provincias de Ellis y Aquea las más afectadas, las cuales están situadas en la región de la Península helénica que forma una isla casi independiente unida sólo por el estrecho istmo de Corinto. En la aldea de Euposite se abrió una enorme grieta, á cuya sola vista huyeron espantados los habitantes.

En la misma dirección exactamente están situadas en Turquía de Asia las ciudades de Focea y Smirna, las que con todas las regiones circunvecinas fueron sacudidas terriblemente por terremotos en los mismos días ya citados de 19 de Enero y siguientes, siendo destruidas seiscientas casas en Focea. Esos temblores se repitieron el 17 de Febrero, siguiendo luego en Marzo el movimiento de dislocación hacia la Palestina, habiendo conmovido un temblor el día 3 al pueblo de Mascarán cerca de Jerusalem.

La línea de debilidad en esa región hace un quiebre hacia la parte sud-oriental del Asia, y el 23 de Enero un espantoso temblor conmovió la provincia de Luristán, en Persia. De suerte que, añadiendo los temblores del Sur de España, de Portugal y de Argelia, se puede decir que la corteza submarina, casi en línea recta desde el Estrecho de Gibraltar, siguiendo el Mediterráneo y los mares griegos, y luego en tierra firme por Turquía y Palestina, quebrando hacia Persia, se fué resquebrajando desde el año pasado (1908) al 23 de Enero del presente, pudiéndose trazar gráficamente la línea seísmica en ese arco del Ecuador de contracción.

***

Causa astronómica del terremoto.—Todos estos seísmos fueron orogénicos, pero ya he dicho que se debe hacer distinción entre la especie del seismo y la causa que lo produce. En mi obrita "Las Catástrofes de 1906" demostré la influencia que la actividad solar ejerce sobre las contracciones de la corteza terrestre y sobre el volcanismo, y todos estos temblores no son sino un caso particular de esa comunicación de actividad.

Cierto es que el Sol se halla en el período de descenso de actividad, pero siempre se ha notado que en ese período de mínima, hay un momento de alza manifestado por las manchas, las protuberancias y las fáculas, y precisamente ese recrudecimiento comenzó en el mes de Diciembre, como puede comprobarse por las observaciones europeas y las diarias hechas por nuestro consocio el Profesor Luis G. León y publicadas por el Ministerio de Fomento.

Aunque desde el día 2 de Diciembre había comenzado la actividad del astro rey, precisamente el 28 se observó una nueva mancha en el borde oriental, que al día siguiente presentó cuatro núcleos, presentando el 31 un puente muy brillante, con grandes transformaciones, para las cuales deben haber intervenido tremendas fuerzas solares.

El gran temblor de Luristán coincidió también con grandes manifestaciones de actividad solar, porque el viernes 22 de Enero aparecieron nuevas manchas por el borde oriental y una extensa mancha con dos núcleos en el borde NE., con grandes fáculas. El día 23, día del terremoto, la misma mancha presentaba un aspecto notable con cuatro núcleos muy obscuros. Pero además aparecieron cinco manchas nuevas al Oriente de la descrita. Al día siguiente 24 era tal el número de pormenores que presentaban los grupos de manchas que fué muy difícil al Secretario General de la Sociedad Astronómica dibujar el aspecto del disco solar.

La tierra no es un todo independiente, sino un cuerpo del sistema solar, y las perturbaciones del astro rey tienen que tener su repercusión en nuestro planeta como en todos los demás que á su alrededor gravitan. Pero al elemento solar hay que añadir otros factores, por la complexidad de fenómenos que suelen intervenir en los seismos, y como coincidencia al menos quiero hacer notar que precisamente el día 28 de Diciembre en que se verificó el horrendo terremoto de Messina, cayó en Tubilla, cerca de Burgos, en España, un bólido de gran tamaño. Fué brillantísimo y al chocar en tierra produjo una explosión formidable que incendió una manzana de casas é hizo retumbar todas las del pueblo, con espanto de sus moradores, que recogieron después cinco trozos del meteorito aún calientes en los que predominaba el hierro.

Rara vez cae un bólido solo y casi siempre corresponden á un anillo de asteroides, y ya demostré en la primera parte de este trabajo la grande influencia magnética que esas corrientes meteóricas tienen en la producción de los terremotos.

***

Continuación de los seismos, lluvias.—Todos sabemos ya que el desequilibrio que tuvo lugar en la región sículo-calabresa ha continuado, produciéndose nuevos y repetidos seismos. No es mi intento dar cuenta de todos, pero sí de los más notables. El 30 de Diciembre, en que los reyes de Italia, cual padres de su pueblo, llegaron á Messina para prestar socorro á las víctimas y dar ánimo á los supervivientes, otro espantoso terremoto sacudió á Siracusa, quedando también destruidas treinta y cinco aldeas de Calabria.

Mr. Frank Perret, ayudante del Director del observatorio del Vesubio, del gran Profesor Mateucci, que desgraciadamente acaba de perder la Ciencia, pronosticó para la primera decena de Enero otros terremotos en la misma región asolada, fundándose en la posicion del Sol, respecto del Sur de Italia y de Sicilia sobre las que ejercería una atracción considerable, y el día siete de Enero se sintieron tal número de temblores, que pudieron estimarse en diez choques por hora, con los cuales cayeron muchos de los edificios semi-arruinados y se renovaron los incendios en algunos de los cuarteles de la ciudad. Los días 8 y 9 continuó esa nueva serie de seismos, especialmente la noche del sábado 9, siguiéndose una tempestad fortísima en el Estrecho que arrastró otra parte de los muelles de Messina, el campamento provisional cerca del mar y se abrió en Giarre una grieta de más de seiscientos metros de largo, tres de ancho y más de sesenta de profundidad.

Desde esa misma noche comenzó un verdadero diluvio de lluvia que persistió en toda la semana siguiente y se extendió á gran parte del Mediterráneo y de las costas españolas, precipitación pluvial proveniente acaso de las grandes masas de vapor de agua arrojadas á la atmósfera por las grietas abiertas en la región de Calabria y Sicilia y por

los cráteres del Etna y el Stromboli, que desde el día de la catástrofe con intermitencias estuvieron en actividad de gases.

***

Temblores en el Norte de Italia y otros fenómenos.—Era natural que conmovido tan hondamente el Sur de Italia se resintiese también el Norte de ese país en la región austral de los Alpes, en la zona de arrugamientos que levantaron esa cordillera, que por paradójico que parezca comenzó como el Atlas por una depresión marina profunda y que todavía se halla expuesta á dislocaciones obedeciendo á la geodinámica interna. Y efectivamente, el día 13 del mismo Enero á la una y cuarenta y cinco minutos y á las seis y treinta minutos de la mañana dos fuertes temblores agitaron toda la parte septentrional de Italia, como centro seísmico, extendiendo su influencia hasta el Sur. Venecia, Milán, Florencia, Bolonia, las provincias de Toscana y Lombardía fueron sacudidas violentamente, llegando al pánico el terror de los habitantes que temían se repitiese el desastre de Messina. En esta ciudad con estos temblores salieron á flor de tierra varios cadáveres, y el día 19 renació de las cenizas el fuego, percibiéndose en las nubes de humo un fuerte olor de carne quemada!....

Desde el día 21 de Enero comenzó á sentirse en Italia un frío extremado, continuando en Febrero las copiosas precipitaciones de nieve, soplando sobre Reggio y Messina el día 12 de ese mes de Febrero un furioso huracán acompañado de abundante granizo, todo lo cual venía á hacer más aflictiva la situación de la clase pobre superviviente, así como la de los habitantes de las márgenes del Tíber que las inundó por el gran caudal de agua que llevaba.

Otro fenómeno notable fué la recrudescencia de actividad del Etna á contar desde el día 15 de Abril, que había sido pronosticada por el citado Profesor Perret, que conoce perfectamente toda aquella región y la visitó pocos días después de la catástrofe messinense. Desde el día 15 comenzó á arrojar el volcán enormes llamas y también abundante ceniza que fué á cubrir varias millas en los alrededores, presentando

esas erupciones un terrible espectáculo, sobre todo por las noches, en que sobre el azul obscuro del firmamento se destacaban los penachos de llamas del Etna y del Stromboli, que también recrudeció por aquellos días su actividad, aunque en menor escala.

Por último, aunque por un telegrama del Observatorio de Monteleone fechado el 20 de Enero se confirmó que, á contar del 28 de Diciembre, habían registrado los aparatos doscientos veintisiete temblores de primer grado, aparte de otra multitud de seismos de segundo á sexto grado, nadie ignora que aún no se ha verificado por completo el acomodamiento y reajuste de capas de la corteza y subcorteza de la región sículo-calabresa, continuando las sacudidas, habiendo sido furibunda la del día primero de Julio á las 7 h. 50 m., de la mañana; acaso de mayor intensidad que la del día de los Inocentes, solamente que la destrucción de edificios no la pudo haber sino en los pocos que quedaban en pie, y la pérdida de vidas se redujo á dos, por estar acampados los habitantes en casetas de madera fuera de la población, pero se derrumbaron varias de las paredes que habían empezado á ser construídas y el faro que alumbra la bahía quedó seriamente averiado. Los instrumentos del observatorio desde las siete de la mañana hasta las tres de la tarde registraron diez choques, escuchándose fuertes ruidos subterráneos. Después no pudieron ser registrados porque el microseismógrafo Vicentini quedó inutilizado.

Conclusión.

Me había propuesto en el presente trabajo hacer el estudio de los grandes terremotos de 1908, pero están tan íntimamente ligados los sucesivos, que no he podido prescindir de extender esta disertación á los fenómenos subsecuentes en esa región durante el primer semestre del presente año (1909). Por lo demás la Naturaleza prosigue su evolución, sin tener en cuenta la sucesión del tiempo, que es un ente relativo ideado por el hombre, por la comparación de los movimientos del Sol y de la Luna con respecto á la revolución de la Tierra.

No puedo terminar sin elevar un voto de admiración y de gratitud

en nombre de la humanidad á los reyes de Italia Víctor Emmanuel y Elena, especialmente á esta última que, comprendiendo la verdadera igualdad y fraternidad, personalmente asistió á las víctimas supervivientes despreciando su propia vida y reprimiendo el natural temor á los terremotos, que agitaron á Messina durante su permanencia en las calles llenas de ruinas y en los hospitales improvisados, y en los que fué ella misma herida al ser atropellada por los que huían aterrorizados, sin que esto le arredrase para proseguir su obra benéfica, á pesar de las escenas macabras de que era testigo, como la que presenció en un montón de ruinas, sobre el cual se hallaba de pie la tiple Gemma, que había perdido la razón y que, entre maderos humeantes y rodeada de cadáveres, entonaba una aria y se inclinaba con semblante risueño ante aquellos corruptos espectadores, figurándose que la aclamaban y le batían palmas entusiasmadamente.

La reina Elena se ha conquistado la simpatía de la humanidad, pues regresando á Roma estableció un taller que dirigía ella misma, secundándole la aristocracia, para coser por sus manos vestidos para todos los que habían quedado en la miseria, y al llegar su natalicio se negó á que fuese celebrado, consistiendo la fiesta en trabajar más rúdamente en beneficio de los atribulados y en que sus dos hijas Yolanda y Mafilda, de siete y seis años respectivamente, entregasen al fondo de auxilios los ahorros que habían juntado para el obsequio de su augusta madre.

Las tropas que ejecutaron en Messina y Reggio los trabajos de salvamentos merecen también un grato recuerdo por su altruísmo, pues al saber que se iban á distribuir entre ellos veinte mil liras de gratificación por el Comité de Socorros, renunciaron inmediatamente el beneficio, y suplicaron que esa suma ingresase al fondo de socorros, así como los reyes mismos rechazaron el proyecto de ofrecimiento de una medalla conmemorativa por su heroica conducta. Pero Víctor Emmanuel no quiso dejar de premiar el heroísmo de sus tropas y de los marinos extranjeros que ayudaron al salvamento, y dirigió una proclama en que después de encomiar el noble espíritu de abnegación de la milicia, añade: "Mi admiración y gratitud hacia el Ejército y la Marina

no reconocen límites y se extienden á los oficiales y tripulaciones de los barcos rusos, franceses, ingleses y alemanes que con un admirable espíritu de solidaridad contribuyeron poderosamente á la obra humanitaria."

No habían aportado, cuando esa proclama, los buques de la Escuadra Blanca de los Estados Unidos llevando su poderoso contingente de auxilios, para coadyuvar con las demás naciones á disminuir los padecimientos de los damnificados. Todo el orbe civilizado derramó lágrimas por la desgracia de Italia y abrió sus manos ofreciendo su óbolo. El altruísmo no ha muerto, y ahora tendrá que dar nuevas pruebas en el desastre que aflige actualmente á los desgraciados habitantes de Acapulco, víctimas de los terremotos de los días 30 y 31 de Julio último, que acaban de reducir á ruinas ese puerto, donde muchos de nuestros hermanos lloran su desgracia y desolación. ¡Pobre humanidad, cuánto te hace sufrir el desarrollo de la vida de nuestro planeta!

México, Agosto de 1909.

SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE "ANTONIO ALZATE."

MEXICO.

FONDÉE EN OCTOBRE 1884.

Membres fondateurs.

MM. Rafael Aguilar y Santillán, Guillermo Beltrán y Puga, Ricardo E. Cicero Manuel Marroquín y Rivera et Dr. Daniel M. Vélez.

Président honoraire perpétuel.

M. Ramón Manterola.

Secrétaire général perpétuel.

M. Rafael Aguilar y Santillán.

Conseil directif.—1909.

PRÉSIDENT.—Dr. D. Eduardo Licéaga.
VICE-PRÉSIDENTS.—Ing. Gabriel M. Oropesa et Dr. Daniel Vergara Lope.
SECRÉTAIRE.—Prof. Manuel Moreno y Anda.
VICE-SECRÉTAIRE.—Ing. Jorge Méndez.
TRÉSORIER PERPÉTUEL.—M. José de Mendizábal

La Bibliothèque de la Société (Ex-Mercado del Volador), est ouverte au public tous les jours non fériés de 4 h. à 7 h. du soir.

Les "Mémoires" et la "Revue" de la Société paraissent par cahiers in 8º de 64 pags. tous les mois.

La correspondance, mémoires et publications destinés à la Société, doivent être adressés au

Secrétaire général à
Palma 13.—MÉXICO.—(Mexique).

Les auteurs sont seuls responsables de leur écrits.
Les membres de la Société sont désignés avec M. S. A.

Tomo 28. Nos. 5, 6, 7 & 8.

MEMORIAS Y REVISTA

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

"Antonio Alzate"

publicadas bajo la dirección de

RAFAEL AGUILAR Y SANTILLÁN,
SECRETARIO GENERAL PERPETUO

SOMMAIRE.

(Mémoires, feuilles 11 à 19).

Anthropométrie.—Description du thoracographe du *Dr. D. Vergara Lope*, p. 217-221, pl. XXI-XXIII.

Chimie analytique.—Notes sur l'étain et ses méthodes d'essai, par M. *J. C. Zárate*, p. 193-197.

Chimie appliquée.—Comment on peut effacer les taches d'iode. Action de l'eau oxigenée mélangée d'ammoniaque sur l'iode, par M. *L. Fourton*, p. 275-284.

Ethnologie.—L'extension dans le temps et dans l'espace de la race humaine de Lagoa Santa d'après le Dr. Rivet, par M. *J. Engerrand*, p. 223-227, pl. XXIV.

Métallurgie.—Traitement métallurgique des minerais de cuivre à la American Smelting & Refining Co., de Aguascalientes, par M. *H. G. Guerrero*, p. 285-296.

Météorologie.—L'origine et l'évolution du nimbus par M. *S. Díaz*, p. 199-216, pl. IX-XX.

———Nouvelle formule pour la détermination de l'altitud, par M. *L. G. León*, p. 271-274.

Minéralogie.—Notes minéralogiques sur le District de Guanajuato. Mineralogische Notizen über den Minendistrikts von Guanajuato. *Dr. E. Wittich*, p. 247-270.

Parasitologie.—Maladies de l'oranger (*Citrus aurantium*) par M. *G. Gándara*, p. 155-192.

Topographie.—Considérations sur la détermination des surfaces au moyen du réseaux, par M. *G. Durán*, p. 241-245.

Travaux publics. Etude d'assainissement d'une colonie rurale (Colonia del Valle), par M. *G. M. Oropesa*, p. 229-240, 1 tableau et pl. XXV.

MEXICO
IMPRENTA DEL GOBIERNO FEDERAL
(4ª CALLE DE REVILLAGIGEDO NÚM. 47).

Enero—Abril 1910.

Publicación registrada como artículo de segunda clase en 12 de Febrero de 1907.

ENFERMEDADES Y PLAGAS DEL NARANJO

(CITRUS AURANTIUM)

Por Guillermo Gándara, M. S. A.

INTRODUCCIÓN

Con motivo de haber desempeñado la Comisión con que la Secretaría de Fomento se sirvió honrarme para estudiar las enfermedades del naranjo (Citrus aurantium) en el Estado de Yucatán, enseñando la manera de combatirlas, y considerando por otra parte, la utilidad que podría producir á los cultivadores de tan preciada planta, una publicación que tratase, aun cuando fuera sucintamente, de las enfermedades y plagas del naranjo hasta ahora conocidas, me he atrevido á escribirla, sin dejar de comprender que como primera vez que se hace, debe contener defectos involuntarios.

No tengo la presunción de haber producido una originalidad; solamente he procurado compilar lo disperso, añadiendo algunas de mis observaciones particulares, seleccionando los remedios que mejor pueden adaptarse á las circunstancias de nuestra Agricultura, compendiando ideas y consultando artículos, folletos y otras obras tanto nacionales como extranjeras.

Si este estudio resultare de alguna utilidad, me propongo estar al tanto de los procedimientos de combate que posteriormente se descubran y de adquirir el conocimiento de las nuevas plagas que aparezcan, para anotar estas correcciones y adiciones en artículos subsecuentes que oportunamente presentaré á esta H. Sociedad.

Enfermedades y plagas del naranjo (Citrus aurantium)

Los parásitos del naranjo son tanto de naturaleza vegetal como de naturaleza animal. Hay además en esta planta enfermedades debidas á defectos de nutrición y enfermedades de causas desconocidas.

PARÁSITOS VEGETALES DEL NARANJO

La Gomosis, debida á la bacteria *Bacterium gummis*.

La Antracnosis ó mancha blanca, debida al hongo *Colletotrichum gloeosporioides*.

La Pinta ó Clavillo, debida al hongo *Gloeosporium psidii*.

La Verrucosis, debida á un hongo del género *Cladosporium*.

El Chancro de los troncos, debido al hongo *Dematophora necatrix*.

La Costra blanca de las ramas, debida á un hongo del género *Corticuma*.

Algunos hongos Basidiomicetos del género *Polyporus*.

La Cúscuta (*Cuscuta americana* (?). Convolvulácea).

Los Gallitos ó Magueyitos (*Tillandsia recurvata* (?). Bromeliácea).

El Muérdago ó Injerto (*Loranthus calyculatus*. Lorantácea).

Los Líquenes de los troncos que si bien no son parásitos causan, sin embargo ciertos males á la planta.

PARÁSITOS ANIMALES DEL NARANJO

La Anguilosis, debida á la Anguílula *Heterodera radicicola*.

Coccídeos:
- Piojilloblanco (*Chionaspis citri*).
- Piojillo rojo (*Aspidiotus aurantii*).
- Piojo amarillo (*Aspidiotus citricola*).
- Piojo del Rosa-Laurel (*Aspidiotus nerii*).
- Piojillo del Higo (*Aspidiotus ficus*).
- Piojillo. (*Parlatoria pergandii*).
- Piojillos largos.....
  - *Mytilaspis citri*.
  - *Mytilaspis gloverii*.

- Coccídeos.
  - Piojo lanudo (*Icerya purchasi*).
  - Piojillos harinosos.....
    - *Dactylopius destructor.*
    - *Dactylopius adonidum.*
  - Piojos cerosos. Lecánidos.
    - *Lecanium hesperidum.*
    - *Lecanium oleae.*
    - *Lecanium hemisphaericum.*
    - *Ceroplastes cirripediformis.*
    - *Ceroplastes floridensis.*
- Aleuródidos. Pulgón blanco (*Aleyrodes citri*).
- Afídios. Pulgón verde (*Siphonophora citrifolii*).
- Chinches.
  - Chinche verde (*Raphigaster hilaris*).
  - Chinches aguardienteras....
    - *Metapodius femoratus.*
    - *Euthochtha galeator*, etc.
- Moscas. *Trypeta ludens.*
- Gusanos. *Laphygma frigiperda* y otros.
- Hormigas arrieras.
  - *Atta fervens.*
  - *Aecodoma mexicana.*
- Barrenadores.....
  - *Dendrobius maxillosus.*
  - *Stenaspis verticalis.*
  - *Malacopterus lineatus.*
  - *Elaphidion inerme.*
  - *Elaphidion parallelum.*
- Chahuixtle de las naranjas, debido á los Acarianos.
  - *Tetranychus sexmaculatus.*
  - *Tetranychus bimaculatus.*
  - *Typhlodromus oleivorus.*
  - Etc.

PARÁSITOS DE NATURALEZA ANIMAL Y VEGETAL

La Fumagina, debida á los Piojillos y al hongo *Capnodium citri.*

ENFERMEDADES MAS COMUNES DEBIDAS Á DEFECTOS DE NUTRICIÓN

La Clorosis.
La Frondescencia.
La Partidura del fruto.

ENFERMEDADES DE CAUSAS DESCONOCIDAS

El "Die back."
El "Blight" ó Tizón.
La Melanosis.

PRIMERA PARTE

De la Gomosis

Esta enfermedad ha causado en Italia en los años de 1862 á 1878, la perdida de dos millones de pesos. Se debe, según Comes, á la bacteria *Bacterium gummis.*

Síntomas

Cerca de la base de los troncos y en las raíces gruesas, se notan exudaciones de goma. Cuando el absceso comienza existe debajo de la corteza un líquido fétido y cuando se desarrolla aquél, se seca y se cae la corteza dejando al descubierto la madera. La planta intenta defenderse y en las orillas de la corteza sana se forma un rodete y aparecen las irrupciones de ésta como óvalos desde 5 hasta 20 centímetros de largo, más ó menos regulares. Si el absceso se extiende en todo el rededor del tronco principal, el árbol muere indefectiblemente.

Una enfermedad semejante llamada Psorosis, aparece en las ramas, más que en el tronco y en las raíces gruesas; se diferencia sin embargo, de la primera, en que no cae la corteza de la parte atacada, sino que hipertrofiándose la capa media de ella, se forma una especie de llaga de color amarillento. Cuando las ramas contienen varias llagas, se ve al árbol como leproso. No se conoce la causa de este trastorno

Remedios

Con un instrumento cortante cuyo filo esté desinfectado con una solución creolinada ó fenicada, extírpese la parte enferma penetrando con gubia ó con escoplo en la madera, hasta hacer desaparecer el foco de goma que se manifestará por una mancha de color amarillo obscuro. En seguida se cubrirá la herida con barro fenicado.

Observaciones

a. La Psorosis se cura de la misma manera que la Gomosis.

b. Cuídese de no cortar la corteza, abrazando el rededor del tronco, porque se matará al árbol con esa práctica.

c. No toda irrupción de corteza con formación de rodete acusa la existencia de la Gomosis; para diagnosticar esta enfermedad es preciso que se vean con toda claridad los escurrimientos de goma y las irrupciones correspondientes de la corteza.

Medidas preventivas

1ª Evítese en el suelo un exceso de humedad.

2ª Por medio de la poda, dense al árbol ventilación y luz.

3ª No debe introducirse al naranjal ganado alguno, porque con sus pisadas hieren las raíces gruesas descubiertas y la base de los troncos contribuyendo así al contagio de la Gomosis.

Esta plaga se halla desarrollada en los naranjales de las fincas del Estado de Yucatán.

DE LA ANTRACNOSIS Ó MANCHA BLANCA

Síntomas

En las hojas aparecen unas manchitas más ó menos circulares, de color de hoja seca y que van desarrollándose hasta unirse invadiendo una buena parte de la hoja. La enfermedad pasa por los períodos siguientes: primero las hojas aparecen con 3, 5 ó más manchas de 3 á 7 milímetros de diámetro; después se notan las hojas como raídas ó bien con una gran porción seca. Los retoños se marchitan, se doblan y se secan, las ramas terminales se deshojan y los frutos, desde muy pequeños, aparecen con una manchita violácea, que se desarrolla con el crecimiento de éstos, perdiéndolos por completo. En las manchas de las hojas se notan unos puntitos negros que no son sino los *acérvulos* del hongo que causa la enfermedad y en cuyo interior existen las fructificaciones.

Como queda dicho, este mal es debido al parasitismo del hongo *Colletotrichum gloeosporioides*, estudiado por Penzig en 1882.

Esta enfermedad ataca también á la lima y al limón y se halla desarrollada en algunas haciendas de Estado de Yucatán.

Remedios

Para curar esta enfermedad se aconsejan las pulverizaciones de caldo bordelés preparado con la siguiente fórmula:

Sulfato de cobre.....	1,750 gramos.
Cal viva.....	1,750 „
Agua de lluvia.....	210 litros.

DE LA PINTA Ó CLAVILLO DE LA NARANJA

Esta enfermedad que ataca también á la guayaba, consiste en que las naranjas se cubren primero de un tinte rojizo obscuro como si hubiesen sido salpicadas, y después se les nota como lunares obscuros, de tejido realzado, de 1 á 3 milímetros de diámetro.

Este mal fué estudiado por Delacroix en la guayaba, quien encontró que era producido por el hongo *Glocosporium psidii.*

El citado micologistas dice del parásito en cuestión, lo siguiente:

"En la región de las manchas los tejidos muertos están infiltrados de un micelio muy delgado, hialino en las partes profundas y leonado obscuro pálido en las contiguas al conceptáculo. El micelio penetra algunas veces por las celdillas del pericarpio y se ramifica entre ellas. Los conceptáculos bastante pequeños, de 90 á 120 μ de longitud, apenas salientes y poco visibles á la simple vista, aparecen bajo la cutícula que pronto se rompe al impulso del crecimiento de las esporas cuando éstas comienzan á madurar. El estroma es negro en la parte que está en contacto con los tejidos, hialino en su parte superior donde produce esterigmatos hialinos y cilíndricos, de 15 á 18 μ sobre 4 á 5. Las esporas hialinas más ó menos regularmente ovoides están finamente granuladas en el interior."

Remedios

Esta plaga ha sido bien combatida en los naranjales de Atotonilco el Alto, Jal., con las pulverizaciones de caldo bordelés aplicado antes de madurar el fruto y preparado á la dosis siguiente:

Sulfato de cobre	1,760 gramos.
Cal viva	1,760 „
Agua de lluvia	210 litros.

Esta plaga no existe en los naranjales del Estado de Yucatán.

DE LA VERRUCOSIS

Esta enfermedad, debida según el Prof. Lamson Scribner, quien la estudió en 1886, al parasitismo de un hongo del género *Cladosporium*, se manifiesta por un arrugamiento, encogimiento ó pliegue de las hojas y por levantamientos en forma de verrugas ó viruelas que aparecen en la epidermis del fruto, alterando profundamente el pericarpio ó cáscara.

Remedios

Según Webber y Swingle, se cura esta enfermedad con las pulverizaciones de caldo bordelés, conforme á la dosis siguiente:

Sulfato de cobre	2 kilogramos.
Cal viva	2 „
Agua de lluvia	250 litros.

Esta plaga es escasa en el Estado de Yucatán, y sólo se observa allí en el naranjo agrio (Citrus bigaradia).

DEL CHANCRO DE LOS TRONCOS

El chancro del naranjo se reconoce por un agrietamiento y después por un descortezamiento que en determinadas partes de los troncos aparecen. La corteza de la parte atacada se seca y se levanta de sobre la madera, pero no se desprende; si se examina el absceso con un instrumento cortante se notará que el mal se extiende más allá de lo que á primera vista pudiera considerarse. Cuando el chancro aparece en los troncos es signo de gravedad, pues fácilmente puede abrazar el rededor del tronco, interrumpir la corriente de la savia por la necrosis que ocasiona de la capa del cambio y el árbol se marchita y muere en muy poco tiempo.

Esta enfermedad se debe al parasitismo de un hongo (*Dematophora necatrix*) que ataca primeramente á las raíces finas en las cuales se encuentran los micelios enredados como si fuesen pelos negros; desde entonces el árbol comienza á sufrir, notándose cierta languidez en el follaje y retardo y diminución en la floración.

Más tarde, los micelios pasan á las raíces gruesas y de éstas al tronco y aun á las ramas, notándose sobre la corteza unos filamentos violáceo-blanquizcos que se extienden longitudinalmente en una buena parte de ésta. Allí fructifica el hongo advirtiéndose entonces unos puntos negros realzados que son las *peritecas* y unos pelos híspidos de color gris que no son sino los *conidioforos* del hongo.

Esta plaga no existe en los naranjales del Estado de Yucatán.

Remedios

Esta enfermedad peligrosísima aún no tiene un remedio eficaz y sólo pueden aplicarse las siguientes reglas preventivas contra ellas:

1ª Drenar el terreno para evitar en el suelo un exceso de humedad.

2ª Podar los árboles atacados para darles ventilación y luz.

3ª Cavar en las raíces para descubrir la bola de micelios y destruirlos en el fuego, desinfectando el lugar con solución fenicada al 4 por ciento.

4ª Extipar los abscesos que aparezcan en los troncos cubriendo la herida con barro fenicado.

5ª Lavar los troncos frotándolos con cepillo y con el caldo bordelés siguiente:

Sulfato de cobre	1 kilogramo.
Cal viva	1 „
Agua de lluvia	100 litros.

6ª Arrancar los árboles muy atacados para quemarlos inmediatamente y desinfectar el lugar que hubieren ocupado.

DE LA COSTRA BLANCA DE LA RAMA

Un hongo de la familia de las Teleforáceas, probablemente del género *Corticuma*, se desarrolla en las ramas delgadas del naranjo, notándose éstas como si hubiesen sido blanqueadas con cal. El hongo crece de la extremidad de las ramas hacia atrás y mata completamente la rama en que parasita.

Esta plaga existe en los naranjales del Estado de Yucatán.

Remedios

Pódense las ramas atacadas y destrúyanse inmediatamente en el fuego.

HONGOS SUPERIORES

Hemos encontrado en los troncos muertos del naranjo el *Polyporus hispidus*, el *Polyporus annosus* y un *Polyporus* parecido al *Igniarius*, y el cual parece ser parásito exclusivo del tronco de los Citros.

En la Hacienda de Santa Rosa, Partido de Maxcanú, Yuc., encontramos envolviendo las raíces principales de algunos naranjos y penetrando con éstos en la tierra, á un hongo carnoso, de suave consistencia, de color blanco marmóreo, de superficie glanduliforme, como si fuese una costra y que al secarse se endurece como madera. Examinados con una lente de aumento varios cortes de él, ninguna especie de cavidad se le notó, por lo que nos parece ser Himenomiceto, de la familia de las Tremelináceas.

Dicho hongo es parásito de las raíces gruesas del naranjo, pues en todo el trayecto de éstas en que crecía, estaban completamente muertas y no así las raíces contiguas que sin el parásito permanecían en buen estado de vegetación.

Remedios

Cávese en el lugar en que se note el hongo, descubriendo bien las raíces atacadas y despréndanse éstas desinfectando el lugar con solución de formalina del comercio al 5 por ciento.

DE LA CUSCUTA

Esta planta fanerógama, de la familia de las Convolvuláceas y de[1] género *Cúscuta*, produce muchísimas guías de color amarillo más ó menos subido ó violáceo, según las especies, y que no son más que sus tallos, los cuales se enredan en las ramas de las plantas que invaden adhiriéndose á la corteza de éstas por medio de unos chupadores que poseen, los cuales extraen la savia necesaria para su subsistencia.

A esta parásita se le conoce también con los nombres de "Zacatlaxcal," "Cuerda de violín," "Cabellera del diablo," etc.

Esta plaga se encontró muy desarrollada en los limoneros de la hacienda de Acú, Partido de Maxcanú, Yucatán.

Remedios

Pulvericénse los árboles invadidos por la Cúscuta con una solución de sulfato de hierro al 5 por ciento.

DE LOS GALLITOS

Estos son plantas de la familia de las Bromeliáceas y del género *Tillandsia* que como pequeños magueyitos parasitan sobre las ramas de los naranjos ú otros árboles frutales por medio de sus raíces, que penetran en la corteza de aquéllas para extraer la savia de que se nutren.

Existe escasamente esta plaga en el Estado de Yucatán.

Remedios

Echense abajo los Gallitos por medio del instrumento.

DEL MUÉRDAGO Ó INJERTO

Esta planta, de la familia de las Lorantáceas (*Loranthus calyculatus*) es aquella que se nota sobre los árboles, con hojas carnosas, ovadas y sin nervaduras; la flor es rojiza y muy visitada por los chupamirtos; el fruto es una bolita negra como de 8 milímetros de diámetro y la semilla está envuelta en un líquido mucilaginoso muy adherente y que tomada por los pájaros nada sufre su poder germinativo; al ser arrojada por éstos sobre las ramas, queda adherida, germina en tiempo de aguas y hace penetrar sus raíces en la corteza, hasta nutrirse con la savia del árbol en que parasita.

En Yautepec, Estado de Morelos, se halla muy desarrollada esta plaga en el naranjo. No existe en el Estado de Yucatán.

Remedios

Córtese la parásita procurando quitar la porción de corteza en que se apoya, cubriendo la herida con barro fenicado. Pódense las ramas muy atacadas.

DE LOS LÍQUENES Ó COSTRA DE LOS TRONCOS

En los troncos de los naranjos suelen verse costras de color blanquizco, amarillento, verdoso, etc. Estas costras son casi siempre circulares llegando á tener hasta 20 centímetros de diámetro. Son plantas criptógamas llamadas Líquenes, las cuales no son parásitas, pues viven sobre las piedras y sobre la corteza muerta de los árboles, pero conviene destruirlas porque sirven de albergue á los insectos y porque privan á la corteza del libre cambio de gases en detrimento de la salud del árbol.

Remedios

Lávense los troncos con cepillo y agua. Después embadúrnense por medio de una brocha con el siguiente caldo bordelés:

Sulfato de cobre	3 kilogramos.
Cal viva	2 „
Agua de lluvia	100 litros.

Los líquenes existen abundantemente en los naranjos del Estado de Yucatán.

SEGUNDA PARTE

Parásitos animales del naranjo

—

DE LA ANGUILOSIS

Esta enfermedad de las raíces de varias plantas, ataca también al naranjo. Es debida á un anélido microscópico de la familia de los Anguilulidos (*Heterodera radicicola*) que introduciéndose en los tejidos de las raíces finas, los hipertrofia primero, notándose entonces la inflamación de éstos y dejándolos después inservibles para las funcio-

nes de absorción, perturbándose por consiguiente las funciones nutritivas de la planta.

Un terreno arenoso y húmedo favorece el desarrollo de esta plaga, la cual ha causado grandes pérdidas en los cafetales del Brasil. En México se ha notado en diversas plantas de cultivo y últimamente en los naranjos de la Hacienda de Santa Rosa, Partido de Maxcanú, Estado de Yucatán.

Remedios

1º Drénese el terreno para evitar un exceso de humedad.

2º Trácese un cuadrado que comprenda todo el terreno en que se extiendan las raíces, dejando en el centro el árbol atacado. Practíquense después en cada metro cuadrado, por medio de una barreta, 5 agujeros bien distribuídos y de 30 centímetros de profundidad. Arrójense en cada uno de ellos, 10 centilitros de acetilenada, preparada del modo siguiente:

Agua	250 litros.
Carburo de calcio	1 kilogramos.

Arrójese el carburo en el agua, muévase después ésta y media hora más tarde podrá disponerse del líquido.

3º Cúbranse los agujeros con tierra inmediatamente después de haber echado el líquido en ellos.

DE LOS INSECTOS

Muchos son los insectos que atacan el naranjo y por esto sólo, nos referimos á aquellos que causan los mayores perjuicios al constituirse en verdaderas plagas.

DE LOS COCCÍDEOS

Los Coccídeos son insectos hemípteros homópteros, generalmente muy perjudiciales á las plantas y que tienen la propiedad de excretar producciones cerosas que les sirven de defensa para fijarse en las hojas,

frutos y tallos, donde se instalan introduciendo su trompita en los tejidos de la planta para chupar la savia de ésta.

Desde luego se comprende que un árbol invadido por estos enemigos de la Agricultura, debe sufrir diariamente una merma de savia suficiente para debilitarlo y aun para matarlo si el insecto que lo ataca no es combatido y sigue desarrollándose.

Los Coccídeos tienen una biología muy especial, pues una vez instalados en alguna parte de la planta comienzan á excretar, como ya se dijo, producciones cerosas de diversas formas, tamaños y colores y que son como escamas que contienen al insectito en su interior. Fecundadas las hembras se notarán después las escamas llenas de huevecillos y á la hembra muerta. Algunos se reproducen partenogenéticamente.

Al nacer las larvas, lo que generalmente ocurre en la primavera, se esparcen por todo el vegetal buscando un lugar donde instalarse (Este será el mejor tiempo para combatir á los Coccídeos).

Fijados en la corteza de las ramas, en las hojas ó en los frutos, comienzan á crecer como queda indicado, causando entonces los más desastrosos perjuicios. Las hembras quedan fijas hasta morirse y los machos, alados y de formas distintas á las de las hembras, buscan á éstas para fecundarlas, lo que constituye su única misión, pues tienen atrofiada la trompa y no pueden nutrirse, por lo cual no son perjudiciales.

De la forma, tamaño y color de las escamas, así como de los detalles del cuerpo de las hembras y de los machos, dependen las diversas especies de Coccídeos.

Los Coccídeos que atacan al naranjo son los siguientes:

DEL INS CHIONASPIS CITRI I.HE.HO. Ó PIOJO BLANCO.

Este Coccídeo es un piojillo muy perjudicial para el naranjo y cuando esta planta se halla invadida por él, se nota en las hojas, frutos, ramas y troncos, como una gran cantidad de hebritas de hilo pegadas, de un milímetro aproximadamente de longitud.

Los árboles atacados toman un aspecto ceniciento.

Este piojillo fué descrito por el Prof. Comstock en 1880 y más tar-

de reconocido en los naranjales de Louisiana por el Dr. L.O. Howard.

Al principio se había confundido con el *Chinaspis euonymi;* pero difiere de éste en que la escama de los machos que parecen ser ápteros, tiene dos canales longitudinales en vez de uno.

El insecto se encuentra en una de las extremidades de la escama.

Este piojillo se halla en casi todos los naranjales de México incluyendo los del Estado de Yucatán.

Remedios

Recomiéndanse para el Piojo blanco del naranjo las pulverizaciones de emulsión de petróleo. Esta se prepara del modo siguiente:

Petróleo	8 litros.
Jabón corriente	300 gramos.
Agua	5 litros.

Se disuelve el jabón en el agua hirviendo y lejos del fuego se agrega el petróleo, poco á poco, agitando el líquido lechoso que resulte.

Para emplear esta emulsión se toma de ella 1 parte para agregársele 10 partes de agua, si se trata de una medida enérgica; y 15 ó 20 partes de agua si se quiere un tratamiento mediano ó débil, respectivamente.

Conviene hacer una prueba en pequeño antes de hacer la operación general para cerciorarse de que la emulsión preparada no molesta la vegetación del naranjo.

DE LOS ASPIDIOTUS

Estos piojillos son de escamas circulares, aplastadas, más ó menos de un milímetro de diámetro y de exuvias centrales ó casi centrales. La escama de los machos es un poco alargada, con la exuvia excéntrica. El macho adulto es alado.

El *Ins aspidiotus auranti I. He. Ho.* ó Piojillo rojo, es de escama de color gris claro que se obscurece en los adultos, y vivíparo. Se llama rojo por el color purpúreo de sus ojos.

Esta plaga se encuentra en los naranjales del Estado de Yucatán.

El *Ins aspidiotus citricola I. He. Ho.*, se conoce en que la escama de la hembra es amarillenta y la del macho blanca con puntitos amarrillos; es vivíparo.

Esta plaga se encuentra en los naranjales del Estado de Yucatán.

El *Ins aspidiotus ficus I. He. Ho.*, cuya exuvia es rojiza, tiene la escama de color rojo obscuro con las orillas grises.

La escama de la hembra es 4 veces mayor que la del macho.

Es ovíparo y ataca también al Higo.

Esta plaga no se encuentra en los naranjos del Estado de Yucatán.

El *Ins aspidiotus nerii I. He. Ho.*, cuya escama es blanquizca y semejante á la de los anteriores, es ovíparo y ataca también al Rosa-Laurel.

No se encontró en los naranjos del Estado de Yucatán.

Afine á los *Aspidiotus*, es el *Ins parlatorias pergandii I. He. Ho.*, cuyas exuvias no son centrales; la escama de la hembra es casi circular y mucho más grande que la del macho que es alargada.

Esta plaga no se encontró en los naranjos del Estado de Yucatán.

Remedios

El mismo que se emplea para combatir el *Chionaspis citri.*

DE LOS MYTILASPIS

Estos piojillos cuyas hembras tienen escamas alargadas, piriformes ó más bien en forma de acocote, llegan á tener hasta 4 milímetros de longitud. El macho no tiene quilla y la hembra está provista de 5 grupos de glándulas ventrales. En México existen en los naranjos:

El *Ins mytilaspis citricola I. He. Ho.*, piojillo cuya hembra tiene escama más ó menos encorvada, de color gris y más ancha en la parte superior. La exuvia también es de color gris y los huevecillos blancos.

Se encontró esta plaga escasamente en el Estado de Yucatán.

El *Ins mytilaspis gloverii I. He. Ho.*, se distingue del anterior en que la escama de la hembra no es encorvada sino casi recta y de co-

lor gris claro. La hembra y los huevecillos son de color amoratado y éstos se disponen debajo de la escama en dos hileras. Este Piojo no se encontró en los naranjos del Estado de Yucatán.

Remedios

Estos piojillos son muy difíciles de destruir, sin embargo en los Estados Unidos han sido aniquilados con el procedimiento siguiente:

Los naranjos se cubren con tiendas de fuerte lona como lo indica la figura, y dentro de la tienda se hace desarrollar ácido cianhídrico del modo siguiente:

Se arregla en el interior de la tienda (que debe quedar herméticamente cerrada) una polea pequeña por la que se hará pasar una cuerda que desde el exterior se haga correr gracias al peso del cianuro de potasio que se colocará en la extremidad del interior. El material indicado se dispondrá en trozos gruesos y envueltos en arpillera de manera que al soltar la cuerda caiga sobre una vasija de porcelana que contenga ácido sulfúrico en solución acuosa. Así se desarrollará el gas ácido cianhídrico que matará á los piojillos.

La fumigación debe durar 8 horas cuando menos y al cabo de las cuales el gas se habrá difundido en la atmósfera, y hacerse de noche. Para esto se tomarán todas las precauciones que reclame un tratamiento tan peligroso como es éste, encargando en todo caso la operación á una persona entendida.

Para la aplicación de este tratamiento, ténganse en cuenta los datos del siguiente cuadro, tomado de la obra "Cultivo y Plagas del Naranjo" por J. Isaac.

Altura del árbol.	Diámetro del árbol.	Agua	Cianuro Q.P, 98. por ciento,	Acido sulfúrico 66 por ciento
—	—	—	—	—
1.86 metros.	1.24 metros.	46 gramos.	28 gramos.	28 gramos.
2.48 ,,	1.86 ,,	84 ,,	42 ,,	42 ,,
3.10 ,,	2.48 ,,	120 ,,	70 ,,	70 ,,
3.72 ,,	4.34 ,,	208 ,,	140 ,,	210 ,,
4.96 ,,	4.66 ,,	474 ,,	224 ,,	252 ,,
6.20 ,,	4.96-6.20 ,,	506 ,,	280 ,,	336 ,,
6.20-7.44 ,,	5.58-6.82 ,,	840 ,,	392 ,,	448 ,,
7.44-9.30 ,,	2.08-6.86 ,,	952 ,,	448 ,,	504 ,,
9.30-10.16 ,,	7.75-9.30 ,,	1,456 ,,	672 ,,	784 ,,

Es de insistir sin embargo, en las aplicaciones de emulsión de petróleo estudiando en el terreno las más enérgicas que pueda soportar el árbol para evitar en lo posible el tratamiento del gas ácido cianhídrico, que como queda dicho, es muy delicado y además un tanto dispendioso.

DEL INS ICERYAS PURCHASI I. HE. HO. Ó PIOJO LANUDO

Como grupitos de algodón de 5 milímetros de longitud por 3 de ancho más ó menos, vense estos piojillos acumulados en las ramas del naranjo. El capote algodonoso con que se cubren, presenta estrías longitudinales terminadas en la parte posterior como si fuesen escarmenadas y rizadas.

Este Coccídeo de antenas de 11 artejos, peludas y pubescentes, tiene muy largos los digítulos y presenta en los lóbulos laterales de la extremidad del abdomen una serie de tres cerdas muy largas que á veces se entrelazan.

La hembra adulta es de color anaranjado, las patas y antenas son obscuras y los huevecillos rojos. La larva es rojiza, con antenas de 6 artejos y el macho presenta dos apéndices caudales carnosos, con pelos en su extremidad; es alado y de 8 milímetros de ancho con las alas extendidas.

Este piojillo es hábilmente atacado por los Coccinélidos *Ins vedalias cardinalis I. C. Co.*, y el *Ins novius Koebeli I. C. Co.* Catarinitas llevadas de Australia á los Estados Unidos para combatir la plaga del piojo lanudo, cuyos perjuicios allí han llegado á ser de gran consideración.

Este Piojo ya existe en los naranjales del Estado de Sonora y no se encuentra en los de Yucatán.

Remedios

Consíganse las Catarinitas *Vedalia cardinalis* y *Novius Koebeli* originarias de Australia y pónganse en los naranjales atacados para que destruyan al Piojo lanudo.

DEL INS DACTYLOPIUS DESTRUCTOR I. HE. HO. Ó PIOJO HARINOSO

Este piojillo es harinoso, de forma elíptica, segmentado y con salientes angulosas en las orillas del cuerpo de las hembras.

La larva del macho tiene antenas de 7 artejos, 4 digítulos en los tarsos y 6 pelos en el segmento anal.

La hembra de este piojillo es de 3 á 4 milímetros de longitud y lleva 17 apéndices en cada lado del contorno de su cuerpo.

Las antenas de la larva de la hembra son de 6 artejos y en los adultos de 8.

El macho tiene 2'5 milímetros de ancho con las alas extendidas y 0'87 de longitud, 10 artejos en las antenas y 2 pelos largos del color del cuerpo en la extremidad posterior.

Muy semejante al *Dactylopius destructor*, es el *Ins dactylopius adonidum I. He. Ho.* tan común en las plantas de los jardines y que también ataca al naranjo.

Estos piojillos ponen sus huevitos debajo de un copo algodonoso que excretan las hembras en su parte posterior. Excretan también un líquido meloso en el que fácilmente se desarrolla la Fumagina.

La plaga de estos insectos no existe en el Estado de Yucatán.

Remedios

Apliquese la emulsión de petróleo como si se tratase del *Chionasa piscitri.*

DE LOS LECANIDOS

En el grupo de los Coccídeos se comprende el de los Lecánidos, piojillos que difieren un poco de los descritos, pues que la hembra es desnuda y en forma de escama aplastada ó convexa, ya hemisférica ó cirriforme. Excretan por el dorso una cerosidad que les hace tomar diversas formas según las especies; son ovíparas y sin ovisaco. Debajo de la escama se encuentran los huevecillos y una vez formados éstos la hembra muere. No se conocen los machos.

Los Lecánidos que atacan al naranjo, son los siguientes:

DEL INS LECANIUS OLEAE I. HE. HO. Ó PIOJO NEGRO

Este piojillo que también ataca al Olivo es una especie de escama negra y ovalada, como de 4 milímetros de longitud y de 2 á 3 de altura, y lleva una despresión transversal en el dorso como si f era albardón. Los huevecillos son alargados y de color amarillento y á la larva se le distinguen 6 anillos. Sólo una cría tiene cada año.

Este piojillo es atacado por el Coccinélido *Ins rhizobius ventralis I. C. Co.*

No se halla en los naranjales del Estado de Yucatán.

Remedios

Consígase el *Rhizobius ventralis* para ponerlo en los naranjos atacados ó bien pulverícense éstos con la emulsión de petróleo.

DEL INS LECANIUS HESPERIDUM I. He, Ho. Ó PIOJO BLANDO

El adulto de este Coccídeo es de color moreno obscuro y su escama es de forma oval casi aplastada, lisa y lustrosa. Es de 3 á 4 milímetros de longitud, tienen 7 artejos, sus antenas y sus patas son largas y delgadas.

Este insectito tiene la propiedad de excretar por unos poros que tiene sobre los lados del cuerpo una especie de miel que cae sobre las hojas y en la que se desarrolla el hongo *Capnodium citri* que produce la Fumagina.

Es común en los naranjales de nuestras costas, sin embargo, no se halla en el Estado de Yucatán.

Remedios

Aplíquense las pulverizaciones de emulsión de petróleo.

DEL INS LECANIUS HEMISPHAERICUM I. HE. HO. Ó PIOJO HEMISFÉRICO

Este piojillo es de forma casi hemisférica, de color obscuro y se acumula en la nervadura central de las hojas.

La hembra tiene de 3 á 5 milímetros de diámetro por dos de altura y 8 artejos en sus antenas. Las patas son largas y delgadas con la articulación del tarso muy bien marcada.

Tiene 8 pelos largos en la parte posterior y los huevecillos son amarillos y elipsoidales.

Remedios

Aplíquense las pulverizaciones de emulsión de petróleo.

DE LOS CEROPLASTES Ó PIOJOS CEROSOS

Los Lecánidos cuyos cuerpos son generalmente grandes, pues que llegan á tener hasta 8 milímetros de longitud por la cantidad de cera y agua que excretan para formar su carapacho, son blancos, amarillentos ó grises y están como compuestos de varios planos en disposición, número y figura diferentes según las especies.

Los *Ceroplastes* que han atacado al naranjo son los siguientes:

El *Ins ceroplastes cirripediformis I. He. Ho.* cuya hembra tiene 4 milímetros de diámetro por 4 de altura y está compuesta de seis planos laterales en forma de trapecio y una exagonal en la cima. Cada plano presenta en su parte central una pequeña depresión. No se encuentra en los naranjales del Estado de Yucatán.

El *Ins ceroplastes floridensis I. He. Ho.* cuya hembra casi aplastada, es de forma oval, de 3 milímetros de longitud por 2 de ancho; se le notan 6 tubérculos en las orillas y uno central, grande y casi circular. No se halla en Yucatán

Los *Ceroplastes* prefieren las ramitas para instalarse.

Remedios.

Aplíquense las pulverizaciones de emulsión de petróleo.

DEL INS ALEYRODES CITRI, I. HE. HO. Ó PULGON BLANCO

Este pulgoncito tiene sus alas blanquizcas y opalinas, en ambos sexos, y cubiertas de polvo blanco. Las larvas se presentan como escamas de Coccídeos. Los tarsos tienen 2 artejos y tanto el macho co-

mo la hembra, 2 pares de alas. El abdomen de la hembra es más abultado que el del macho y termina en una pequeña saliente aguzada. Tiene antenas de 5 artejos y produce secreciones de líquido meloso en el cual se desarrolla muy bien el hongo de la Fumagina.

Las larvas de este pulgón son atacadas por el hongo *Aschersonia aleyrodis.*

Remedios.

Aplíquense pulverizaciones de nicotina al 5 por ciento, haciéndose una prueba en pequeño para mejor asegurar el éxito de la cura agregando ó disminuyendo agua, según resulte fuerte ó débil la solución, pues la nicotina no siempre tiene el mismo grado de concentración.

La nicotina se expende en latas cerradas de medio kilogramo en la fábrica de cigarros «El Buen Tono,» de esta capital. Valen $0.50.

DEL INS SIPHONOPHORAS CITRIFOLII, I. HE. HO. Ó PULGON VERDE

Este insecto es un pulgoncito verde cuyas hembras llegan á tener hasta 3 milímetros de longitud y se acumulan debajo de las hojas del naranjo, prefiriendo las de los retoños.

La hembra es áptera, de abdomen abultado, piriforme y con una corta saliente aguda en la parte posterior.

El macho es de 4 alas transparentes, con pocas venas y una manchita negra en las orillas delanteras de las alas anteriores; las alas posteriores están casi atrofiadas. Las antenas son de 6 artejos y un poco más pequeñas que el cuerpo del animal. En el sexto segmento abdominal, lleva como la hembra dos cornículos cortos, por donde excretan un líquido meloso. Es vivíparo y la hembra ágama. Las patas son largas y delgadas, y no pueden saltar.

Este pulgoncito, como todos los de su género, tiene por enemigos naturales á varias avispitas que ponen sus huevecillos en el cuerpo de la hembra. La avispa que causa verdaderos estragos en el pulgón verde del naranjo, es el *Trioxys testaceipes.*

Este insecto no forma plaga del naranjo en el Estado de Yucatán.

Remedios.

Aplíquense las pulverizaciones de nicotina al 4 por ciento, como queda explicado al tratarse del *Aleyrodes citri.*

DE LAS CHINCHES

Las chinches que atacan al naranjo punzando las hojas y los frutos con su fuerte trompa para chupar la savia de las primeras ó los liquídos azucarados de los segundos, son: la chinche verde y las chinches aguardienteras.

DEL INS RAPHIGASTER HILARIS, I. HE. HE. Ó CHINCHE VERDE

Esta es un hemíptero heteróptero, de 16 milímetros de longitud por 10 de ancho y de color verde, por lo cual no es fácil distinguirla cuando se halla en el follaje del naranjo. Esta chinche ataca los retoños y los seca, y ha causado ciertos daños en la Florida, cuando se ha constituído en plaga.

Se halla en escaso número en el Estado de Yucatán.

DEL INS METAPODIUS FEMORATUS, I. HE. HE Y DEL INS EUTHOCHTHAS GALEATOR, I. HE. HE. Ó CHINCHES AGUARDIENTERAS

Estos hemípteros heterópteros, generalmente grandes, pues los hay hasta de 30 milímetros de longitud, son casi siempre de color gris obscuro, disponen de patas posteriores muy desarrolladas y llevan en los lados del tórax unas glandulitas internas que secretan un líquido aguardientoso que arroja rociado el animal cuando se ve atacado por sus enemigos.

Aunque es frecuente ver estas chinches en los naranjales del Estado de Yucatán, no forman una plaga de alarmantes perjuicios; sin embargo convendría perseguirlas, pues perforando los frutos del naranjo, echan á perder tantos cuantos atacan.

Remedios.

Contra estos insectos voladores se aconseja la recolección á mano por medio del aparato indicado en la figura, que como se ve, consiste en una larga pértiga llevando en su extremidad un círculo de alambre en el que se adapta la abertura de una bolsa cónica, de fina tela transparente.

Para usar con éxito este aparato, procúrese echar la abertura de la bolsa sobre el animal, é inmediatamente por un hábil movimiento de la mano, échese la bolsa sobre et círculo de alambre para que con su doblez quede atrapado el insecto.

DEL INS TRYPETAS LUDENS, I. D. B. Ó MOSCA DEL GUSANO DE LA FRUTA

El *Trypeta ludens* es un díptero braconido ó mosca de 5 á 7 milímetros de longitud y de 10 á 12 de ancho, con las alas extendidas; el cuerpo es de color amarillo subido con patas y todo y los ojos de un hermoso verde esmeralda. Las alas transparentes, de varias venas, y con fajas ondulantes de color obscuro. El abdomen de la hembra termina aguzadamente formando un oviscapto muy alargado.

Esta mosca sólo se desarrolla en tierra caliente, donde pone sus huevecillos en las naranjas, en los mangos y en las guayabas, introduciendo su poderoso oviscapto en el pericarpio de esos frutos; nacen luego las larvas en el interior de éstos y comienzan á destruirlos por dentro, alimentándose de la pulpa; el fruto así cariado cae al suelo, y las larvas, que son como gusanos blancos de 5 á 7 milímetros de longitud, salen de él para enterrarse á 2, 3 ó 5 centímetros de profundidad, donde se transforman en pupas, las cuales son como de 3 á 4 milímetros de largo, de color amarillo obscuro y de ellas salen las moscas después de 15 ó 20 días.

Esta plaga que se desarrolló en Yautepec, Estado de Morelos, y fué casi destruída en 1907 por la ex-Comisión de Parasitología Agrícola de la Secretaría de Fomento, causó muchas pérdidas en ese lugar y gran alarma en la Alta California, cuyo Gobierno prohibió la entrada

allá de toda naranja mexicana, dizque por temor de una invasión de la plaga, como si ésta se encontrase infectando todos los naranjales de nuestra República.

Esta injusta prohibición dejó de existir gracias á los trabajos de la mencionada ex-Comisión, que demostró biológicamente la imposibilidad de que el insecto de referencia pudiera desarrollarse en aquella región é hizo venir á la República un Delegado del Consejo de Horticultura de aquel Estado americano, quién informó que la plaga sólo estaba confinada en Yautepec y otros cuantos puntos de tierra caliente y que se estaba combatiendo con acierto y actividad.

En el Estado de Yucatán existe el gusano en la guayaba y es muy extraño que la mosca no haya aprendido á desovar en la naranja, la cual se encuentra exenta de esta plaga; á no ser que se trate de otra especie, pues las moscas de la guayaba de allí, me parecieron de menor tamaño y de oviscapto más débil para poder taladrar el pericarpio del último fruto mencionado. De todos modos, convendría que los horticultores yucatecos estén alertas, para que en cuanto se noten las naranjas agusanadas pongan en práctica los siguientes

Remedios.

1º Procúrese el aseo de las huertas, deshierbándolas y sustituyendo las cercas de arbustos por las de alambre.

2º Recójase diariamente el fruto caído para incinerarlo en hornos de cremación que para el caso se construyan.

3º Rastríllese el suelo qne está debajo de los naranjos para poner al descubierto las crisálidas y exponerlas á una partida de gallinas para que las recojan.

4º Si hay cosechas sucesivas en el año, de frutos en que la mosca pueda desovar, como el mango y la guayaba, destrúyase una de ellas, para que cortándose el ciclo generativo de la plaga, perezcan las hembras por falta de oviposición.

DE LAS LARVAS DE MARIPOSAS Ó GUSANOS

Varios son los gusanos de Lepidóptero que atacan las hojas del naranjo; pero el que más perjuicios ha causado á esta planta es el *Ins laphygmas frugiperda I.L.H.*, por consiguiente, daremos una rápida descripción de este insecto, en el concepto de que todos los gusanos semejantes pueden combatirse de la misma manera.

Los huevos del insecto referido son de color blanco aperlado y puestos debajo de las hojas en grupos de 50 ó más, formando como dechados de chaquira. A los 10 días nacen las larvitas que en Agosto y Septiembre son ya gusanos grandes cuyos perjuicios son temibles, pues que casi llegan á desnudar á los naranjos de su follaje.

Estos gusanos son de 4 á 5 centímetros de largo, de 12 anillos con pelos cortos, más la cabeza y el segmento anal. Son de color indefinido, pero en general, llevan á los lados una raya obscura y longitudinal entre las que se extiende en el dorso otra más ancha, de color gris verdoso y en la misma dirección.

Tres ó cuatro meses tardan los daños de estos gusanos durante los cuales sufren varias mudas. Luego caen al suelo para enterrarse á 5 ú 8 centímetros de profundidad en donde se transforman en pupas ó crisálidas. Estas son de color amarillo obscuro y lustrosas y á los 15 días salen de ellas las mariposas, que son como de 2 centímetros de longitud por 3 de ancho, con las alas extendidas. Las mariposas son de color gris atabacado y en las orillas de las alas posteriores llevan pelillos amarillentos.

No se encontró este gusano en los naranjos del Estado de Yucatán.

Remedios

Si son pocos los grupos de gusanos, recójanse á mano y destrúyanse de cualquiera manera, pero si la plaga causa la desesperación del horticultor, pulverícense los árboles con caldo bordelés, añadiéndole Verde de Paris (aceto-arsenito de cobre) al dos por mil de caldo.

Captúrense las mariposas por medio de linternas-trampas. Estas

consisten en una linterna colocada en el interior de una tina de madera cuyas paredes internas se hallen embadurnadas con alquitrán.

Las linternas-trampas se distribuirán en el naranjal, y se encenderán de noche para que las mariposas y otros insectos, atraídos por la luz hacia la tina perezcan pegados en sus paredes.

DE LAS HORMIGAS ARRIERAS Ó CUATALATAS

Bien conocidos son estos insectos por sus depredaciones en las plantas y en los graneros, para ser aquí descritos.

Las Arrieras, Cuatalatas ó Chancharras como también se les llama en algunas partes, están representadas por dos especies; la *Ins attas fervens I.Hy.A.* y la *Ins accodoma mexicana I.Hy.A.* Ambas tienen una cabeza muy desarrollada y se diferencian principalmente en que la primera es de un color más obscuro y en que no tiene espinitas en el dorso como la segunda.

Viven en galerías que cavan en el suelo, más ó menos profundas y en cuyo fondo almacenan sus alimentos y tienen sus nidos, en los cuales existen sus larvas ó crisálidas.

«La familia de las hormigas, además de los machos y de las hembras que son alados[1] y generalmente de corta vida, presenta además, individuos neutros, que no tienen alas, viven todo el año y hacen los trabajos de la comunidad. Los machos y las hembras aparecen sólo en el verano. Después de cierto tiempo, cuando les es permitido dejar el nido, toda la sociedad entra en alboroto y sólo recobra su acostumbrada tranquilidad cuando el número superfluo vuela en enjambre en busca de nueva habitación. De las que quedan, los machos mueren mientras las hembras pierden sus alas ó les son arrancadas por las trabajadoras. La hembra pone sus huevos que son pequeños y que crecen antes de que la larva haya salido. Estas son pequeñas, sin patas, están cuidadosamente atendidas y alimentadas por las trabajadoras, con un fluido elaborado previamente en su estómago. Cuando han llegado á su mayor crecimiento las larvas, pasan al estado de ninfas; algunos géneros

1 A las Arrieras aladas se les llama en México "Chicatanas."

forman capullo y otros no, y pronto sufren su transformación en insectos perfectos. Estas larvas y ninfas son vigiladas con mucho celo por las trabajadoras, transportadas á diferentes partes del nido y más ó menos expuestas al aire según la temperatura. Antes de que el hombre pueda prever la tempestad, las hormigas cierran cuidadosamente sus nidos, y tan pronto como aclara el cielo vuelven á seguir sus trabajos. Los cuerpos de otros animales, los jugos de las plantas y aun las secreciones cerosas de otros insectos, por ejemplo, los Aphipae ó pulgones, son tomados por ellas para alimentar á sus delicadas educandas.» (Las Plagas de la Agricultura pág. 385.)

En el naranjo causan muchos perjuicios, pues comen la hoja y tiran el azahar con todo y ovario disminuyendo por esto mucho la cosecha.

Esta plaga abunda en los naranjos del Estado de Yucatán.

Remedios

Para combatir las hormigas se emplean los siguientes procedimientos:

a. Cavar los hormigueros hasta llegar á los nidos para batirlos arrojándoles bencina y gasolina.

b. Aplicar gases asfixiantes, como el bisulfuro de carbono, por medio de aparatos que como el Exterminador de Hormigas «Universal», que expende la casa de Paulsen y Cía., de Guadalajara, Jalisco (Apartado núm. 1), tiene un cuerpo de bomba que arroja el gas que se produce en un braserito, al agujero de las hormigas, por medio de un tubo que se introduce en él.

Antes de hacer esta operación procúrese tapar todos los agujeros vecinos, dejando sólo el principal para hacer funcionar allí el aparato.

Para defender los árboles y macetas, aplíquese el ungüento «Delfina» que expende el Sr. Gonzalo Urióstegui, en Cuernavaca, Morelos (2ª de Galeana núm. 7.).

Este ungüento tiene como principio activo una especie de aceite artificial de pescado, cuyo olor persiste por varios meses y es muy repugnante á las hormigas. Haciendo con él un anillo de 5 centímetros

de ancho en el tronco de los árboles ó al rededor de las macetas, no pasarán las hormigas.

DE LOS BARRENADORES

Los Barrenadores son larvas de coleópteros longicornios, que taladran los troncos y las ramas del naranjo, haciendo galerías más ó menos profundas.

El árbol se marchita y muere si se hallan varios insectos que en distintas zonas lo ataquen.

Estos gusanos ó larvas son blancos, carnosos, tienen el anillo adjunto á la cabeza muy desarrollado por lo que se les llama «cabezones», y están armados de fuertes mandíbulas con que taladran la madera.

Dentro de sus galerías se transforman en crisálidas, que sufriendo su metamorfosis aparecen los adultos. Estos son de varios tamaños y colores y llaman la atención por sus largas antenas. Los que han atacado al naranjo en Atotonilco el Alto, Jalisco, son los siguientes:

El *Ins dendrobius maxillosus I.C.L.*, de 20 milímetros de longitud por 8 de ancho, de color negro, con dos manchas amarillas y transversales en cada uno de los élitros.

El *Ins stenaspis verticalis I.C.L.*, más grande que el anterior, con élitros de color verde obscuro brillante, cabeza negra, tórax, patas, antenas y abdomen rojizos.

El *Ins malacopteros lineatus I.C.L.*, más pequeño y más delgado que los anteriores, es todo de color amarillo madera y tiene el abdomen aguzado.

Hay además, el *Ins elaphidions inerme I.C.L.*, de color gris, y el *Ins elaphidions parallelum I.C.L.*, que es como de 12 milímetros de longitud y de color moreno opaco.

La plaga de los Barrenadores se halla en los naranjos del Estado de Yucatán.

Remedios

Descúbranse los taladros, quítese el serrín que obstruye su entrada, por medio de un alambrito, introdúzcase una bolita de algodón embebida en bisulfuro de carbono y tápese bien el agujero con cera de Campeche. Muertas las larvas de los Barrenadores cesará el daño.

DEL CHAHUIXTLE DE LA NARANJA

En la costa de Veracruz es frecuente ver naranjas rasposas, de color de tabaco ó como si hubiesen sido enlodadas. Este aspecto lo ocasionan arañitas microscópicas del orden de los Acarianos, que se mantienen picando sobre el pericarpio para hacer la extracción del zumo, del que se alimenta y que al secarse queda como un barniz que se agrieta. Unas cuantas arañitas de éstas pueden alterar así una naranja entera en tiempo relativamente corto.

Parece que los frutos no sufren gran daño cuando son atacados casi ya para madurar; pero se ha visto que se perjudica notablemente su crecimiento si son atacados desde tiernos. De todos modos, los frutos así cariados, presentan un aspecto nada apreciado en el comercio.

Los Acarianos encontrados causando tales perjuicios, son:

El *Arac tetranychus 6-maculatus I.A.*, el *Arac tetranychus 2-maculatus, I. A.* un *Tetranychus* rojo, que es el más frecuentemente hallado y cuya especie no ha podido ser identificada y el *Arac typhlodromus oleivorus I. A.* que vive internado en los tejidos de la primera capa del pericarpio como si se tratase del Acariano que produce la sarna en los animales.

Estas arañitas atacan las naranjas del Estado de Yucatán.

Remedios

Pulverícense los naranjos atacados con una solución de nicotina al 5 por ciento, haciendo una previa experimentación para tener la seguridad de que no sufra el follaje de la planta, pues la nicotina no siempre tiene el mismo grado de concentración.

DE LA FUMAGINA

Esta enfermedad consiste en la marchitez y sequía de las hojas, debidas á la asfixia que sufren por una tela negra que se desarrolla en su superficie, obstruyendo los estomas y quedando las hojas como si se hubiesen ahumado.

Esta capa negra es producida por el desarrollo de un hongo (*Capnodium citri*) llamado vulgarmente Fumagina y cuyas esporas ó conidias germinan y crecen en los jugos extraídos á la planta por los piquetes de los insectos ó en los líquidos melosos que excretan los Coccídeos y más especialmente el pulgoncito *Aleyrodes citri.*

La Fumagina es una enfermedad de las plantas muy vulgar en México, sin embargo no existe en los naranjos del Estado de Yucatán.

Remedios

Aplíquense las pulverizaciones de emulsión de petróleo.

TERCERA PARTE

De las enfermedades más comunes debidas á defectos de nutrición

DE LA CLOROSIS

Esta enfermedad se reconoce en que el follaje (principalmente los retoños) se pone de un color amarillo claro. No puede confundirse este mal con los otros en que también se amarillean las hojas, pues en la Clorosis, la amarillez se nota sólo en los espacios internervales de la hoja, que permanece lustrosa, quedando bien verdes las principales nervaduras de ésta.

Se cree que esta enfermedad es debida á la falta de ázoe en el suelo y á un exceso de humedad en el mismo.

Remedios

1º Drénese el terreno para evitar un exceso de humedad.

2º Descúbranse las raíces gruesas para airearlas.

3º Abónese el terreno con estiércol y sulfato de fierro, del modo siguiente:

Cávese en las raíces hasta 50 centímentros de profundidad y riégue-se allí, para cada árbol, 25 kilogramos de la siguiente mezcla:

Estiércol húmedo.....	24 kilogramos.
Sulfato de fierro en polvo	1 „

Pocos son los casos de Clorosis que notamos en los naranjos del Estado de Yucatán.

DE LA FRONDESCENCIA

Esta enfermedad se reconoce en que los naranjos crecen relativamente en poco tiempo, arrojando gruesas ramas con follaje abundantísimo, acusando una frondosidad extraordinaria. Cualquiera esperaría de estos árboles una excelente cosecha; pero el resultado es que no florecen y por consiguiente no producen fruto. La gente vulgar dice que se van de vicio.

Esta enfermedad es debida á un exceso de nutrición por la abundancia de ázoe que el terreno pudiere contener.

Remedios.

1º Pódese el árbol procurando extraerle cierta cantidad de savia por las heridas de la poda. Esto se consigue no cubriendo dichas heridas sino después de algunos días.

2º Castíguese el árbol en el riego, gradual y moderadamente.

3º Siémbrese maíz al rededor del árbol para rebajar el terreno.

No existe la Frondescencia en los naranjos del Estado de Yucatán.

DE LA PARTIDURA DE LAS NARANJAS

En algunos naranjales, las naranjas suelen partirse aun antes de llegar á su madurez, como si se tratase de un fruto dehiscente. Veamos lo que dicen ciertos autores de Patología Vegetal, acerca de la causa de este fenómeno carpológico:

Jubainville, en su obra «Maladies des plantes cultivées», en la página 26: «La llegada súbita de una gran cantidad de agua después de una sequía más ó menos prolongada, hace reventar las raíces, los tallos y los frutos carnosos..... Esto resulta de que de las partes exteriores no pueden seguir el desarrollo de las partes interiores.»

Delacroix, en su reciente obra de 1908, denominada «Maladies des plantes cultivées. Maladies non parasitaires,» en la página 186 dice: «En resumen, la llegada súbita de agua á una planta más ó menos predispuesta, en el momento de su período de crecimiento activo, lleva una turgencia considerable en las células; bajo la influencia del aumento rápido de volumen, debido á esta turgencia excesiva, la cutícula y la epidermis ó bien el pericarpio, son sometidas á una tensión de adentro hacia afuera, que puede llegar á ser muy considerable y aun á pasar el límite de tolerancia de esas membranas. Entonces es cuando se produce la partidura.»

Encontramos algunos ejemplares de naranjas partidas en el Estado de Yucatán.

Remedios.

Como en la práctica aún no es posible el dominio real de los agentes físicos que, según acaba de verse, ocasionan la partitura de las naranjas, no hay un remedio propiamente curativo de esa enfermedad, y sólo es de aconsejar para el caso, algunas medidas profilácticas que contrarresten en lo posible el mal de referencia.

Dichas medidas pueden ser las siguientes:

1ª Regularícese la humedad del suelo por medio de los riegos. Así se evitará una resequedad relativa del terreno, que no alterarán súbitamente las fuertes lluvias que caigan después de una sequía más ó menos prolongada y así se evitarán también los aflujos repentinos de savia, concomitantes á esos fenómenos meteorológicos.

2ª Riéguense los naranjos con caldo bordelés, antes de que comiencen á madurar los frutos. Esto tiene por objeto conseguir varias ventajas:

a. Precaver á los naranjos de toda enfermedad fungosa.

b. Ahuyentar los insectos.

c. Estimular á la planta y ayudar al pericarpio del fruto á desarrollarse en el exterior para precaver la partidura, pues que, según Von Schrenk, las sales de cobre á débiles concentraciones, forman compuestos con la savia de las hojas, que independientemente de las funciones nutritivas, activan la fuerza de vegetación.

CUARTA PARTE

De las enfermedades por causas desconocidas

DE LA MELANOSIS

Esta enfermedad se manifiesta por unas manchitas negras, que como si hubiesen sido salpicadas aparecen en las hojas y en los frutos. El follaje no acusa frondosidad y las hojas no están lustrosas; se ponen algo amarillentas y no acaban de desarrollarse. Los naranjos atacados de este mal producen poco fruto y el que producen es pequeño y de mala calidad.

La causa de esta enfermedad es aún desconocida: unos dicen haber visto en los tejidos de las hojas atacadas á un hongo aún no clasificado; otros á una bacteria no descrita.

Ninguno de estos microbios vegetales hemos logrado ver con ayuda del microscopio, por lo que nos suponemos que pudiera tratarse de algún pigmento especial que se acumula en las células al ser picadas las hojas por los Piojillos; pues en varios casos hemos visto sobrevenir la Melanosis, después del ataque de dichos insectos ó coincidir la aparición de esta enfermedad con el desarrollo de la plaga de los mismos.

Remedios.

Pulverícense los naranjos atacados con el siguiente caldo bordelés:

Sulfato de cobre.....	1½ kilogramos.
Cal viva.....	1½ ,,
Agua de lluvia	200 litros.

Si el tratamiento ha de hacerse en tiempo de aguas, agréguense 5 kilogramos de melaza.

Esta plaga es muy común en los naranjales del Estado de Yucatán.

DEL DIE BACK

Esta enfermedad se reconoce, en que, permaneciendo el follaje lozano y vigoroso, se secan los retoños como si se les hubiese quemado, quedan doblados y con las hojas encarrujadas. Despréndense después las hojas secas y quedan desnudas las varas terminales.

Si se examinan estas varas se les notará á veces el fenómeno de Fasciación, que consiste en un crecimiento lateral de la parte verde; se notará también una abundancia de yemas y pústulas ó costras amarillas sobre la porción aún verde, así como un exagerado desarrollo de las espinas.

Los frutos no crecen, se ponen de un color amarillo claro, suelen partirse, su sabor es ácido y se hallan como salpicados de diminutas manchas de color rojo obscuro y negro.

No se conoce la causa de esta enfermedad, pero según las experiencias hechas en los Estados Unidos, para descubrirla, se ha visto que aparece el mal coincidiendo con un terreno abundantemente nitrogenado.

Remedios.

1º Pódense las ramas secas.

2º Evítese el abono nitrogenado.

3º Debilítese el terreno, sembrando en el naranjal, por varios años, alguna planta esquilmante que, como el maíz, recogerá buena cantidad de ázoe.

Esta plaga no existe en el Estado de Yucatán.

DEL BLIGHT Ó TIZÓN.

Esta enfermedad consiste en que las hojas se desarrollan poco, se doblan sobre la nervadura central y permanecen como marchitas. El follaje acusa raquitismo y es frecuente ver con múchos varejones los naranjos enfermos del Tizón.

El árbol da muy poco fruto y generalmente acaba por deshojarse y secarse por completo.

Esta enfermedad ha originado serios perjuicios en la Florida, y su causa es aún desconocida. Se cree que es debida á un defecto de nutrición, lo cual no se ha llegado á comprobar.

Existen ciertos casos de este mal en el Estado de Yucatán.

Remedios.

No tiene remedio esta enfermedad. Por economía sólo deberán arrancarse los árboles atacados para sustituirlos por otros nuevos de buena semilla, desinfectando el lugar que hayan ocupado y abonando la tierra.

APENDICE

Cuando exista un naranjo con síntomas de sequía y sin que aparezcan en él ninguna de las condiciones que se señalan en las enfermedades referidas, aflójese el terreno hasta un metro de profundidad, pues suele formarse más ó menos á esa distancia una capa dura de tierra que no deja nutrir á las raíces. Procúrese que en el mismo día en que se haga esa operación queden cubiertas con tierra las raíces.

QUINTA PARTE

DEL CALDO BORDELÉS

El caldo bordelés se prepara del modo siguiente:

De la cantidad de agua indicada en las diferentes fórmulas, se separan 10 litros para disolver el sulfato de cobre en caliente, empleando para esto una vasija de cobre; y otros 10 litros para hacer una lechada con la cal.

Reunida la solución del sulfato al resto del agua, se agregará á ésta la lechada de cal, pasándola poco á poco, á través de una coladera y agitando el líquido resultante.

Para más detalles pídase á la Estación Agrícola Central la circular que trata de este fungicida.

DE LAS PULVERIZACIONES

Estas deben hacerse por medio de bombas pulverizadoras. Estas bombas las hay de muy diversos precios y modelos, pero son de recomendarse las que construye la Casa Dayton Supply Co., de Ohio, U. S. A., por ser automáticas, de presión, no desperdician los líquidos que con ellas se emplean contra las plagas y están dotadas de excelentes implementos. Estas máquinas resuelven el problema de la aplicación de insecticidas y fungicidas líquidos á las plagas de los cultivos en extenso. Pídase el Catálogo correspondiente á la Casa mencionada.

Los pulverizaciones deben practicarse:

La primera, antes de la floración.

La segunda, dos ó tres meses antes de la cosecha.

La tercera, inmediatamente después de la cosecha.

PRINCIPALES OBRAS DE CONSULTA

Cultivo y Plagas del Naranjo, por J. Isaac.

Las Plagas de la Agricultura, por A. L. Herrera.

Boletines y Circulares de la Comisión de Parasitología Agrícola de la Secretaría de Fomento.

Insects affecting the orange, por H. G. Hubbard.

Year Book of the Department of Agriculture of the U. S. A.

Department of Agriculture Report of the U. S. A.

Insect life.

Les insectes, por M. Girard.

Insects and insecticides, por Weed.

Las obras que sobre insectos han escrito, Smith, Packard, Comstock, Sounders, Johnson, etc.

Experiment Station Record.

Boletín de la Sociedad Micológica de Francia.

Journal of Mycology.

Botanisches Centralblatt.

La Naturaleza. (México.)

El Progreso de México.
Boletín de la Sociedad Agrícola Mexicana.
Journal d'Agriculture Tropicale.
Zoología, por Dugès.
Zoologie, por Claus.
Maladies des plantes cultivées, por Prillieux.
Maladies des plantes cultivées, por Delacroix.
Maladies des plantes cultivées non parasitaires, por Delacroix y Maublac.

BREVES APUNTES

SOBRE

EL ESTAÑO Y SUS METODOS DE ENSAYE

Por José C. Zárate, M. S. A.,

Químico, Metalurgista y Ensayador

El estaño jamás se halla en la naturaleza al estado metálico, pues aunque así se ha encontrado en Bolivia, su origen está todavía muy dudoso, no habiéndose podido precisar hasta la fecha, si tal hallazgo proviene de fuente natural ó artificial.

El estaño se presenta comunmente en la naturaleza en la forma del óxido SnO_2 en el mineral Casiterita (de todos bien conocido) y cuyo nombre se origina de la antigua denominación que se dió á las Islas Británicas, por hallarse en sus terrenos grandes criaderos de este mineral, distinguiéndose principalmente á este respecto, Devonshire y Cornwall.

El estaño oxidado se presenta en masas, filones y en los granitos, gneisses, esquistos micáceos, clorita, espato calizo y en varios otros minerales y rocas; así como también ocurre muy comunmente en los minerales arsenicales, piritas de cobre y fierro, wolfran (tungstato de fierro y manganeso), bornita, ácido molíbdico, hierro magnético, etc.

El ensaye del estaño por la vía seca, además de dar resultados poco satisfactorios, no me agrada, ni aconsejo su uso, por ser el método de ensaye volumétrico, que voy á describir, muy rápido y rigurosamente exacto.

La determinación por vía seca del estaño, adolece; como ya dije, de algunos inconvenientes; por ejemplo, si un mineral de estaño bien reverberado y conteniendo óxidos de hierro, manganeso y cobre (casos

bastante frecuentes) se sometiese luego á la reducción, se obtendría un botón estañoso frágil, de aspecto gris y muy pesado á causa del cobre, que á la vez lo hace muy quebradizo.

***

El método volumétrico de que voy á ocuparme, lo aprendí y experimenté ampliamente en uno de los primeros laboratorios de química metalúrgica de Denver, Colo., E. U. A., siendo en su mayor parte el de los Sres. Pearce y Dr. Low (ambos también de Denver) y finalmente un tanto adaptado á la rápida y segura manipulación requerida en todos los laboratorios de fundiciones, donde el tiempo es un factor principalísimo, pues absolutamente no es dable demorar, fuera de los límites marcados por la *exigencia terminante* en esta clase de trabajos.

En otra ocasión tendré el honor de presentar á su ilustrada crítica, diversos métodos, todos volumétricos, en práctica actualmente en la determinación de los minerales y productos de fundición y con los cuales estoy del todo familiarizado, en vista de haber contado durante mi práctica en Denver con los consejos y dirección de hábiles y experimentados metalurgistas y de la experiencia adquirida en los empleos que de químico metalurgista he desempeñado, en las fundiciones de Torreón y Sultepec.

Método Volumétrico para la Determinación del Estaño.

En un crisol de fierro provisto de una tapa de porcelana (que no le venga muy apretada) y de capacidad aproximada de unos 60 c. c. se pesa medio gramo de mineral. Se agregan unas cuantas gotas de agua para humedecer el mineral (evitando de este modo, que en el principio de la operación, se registre alguna pérdida mecánica).

Luego se añaden como ocho gramos de hidrato de sodio (en barras). Tápase el crisol empezándose á calentar hasta en tanto se haya ido la humedad; en seguida se calienta fuertemente con un buen quemador de gas, hasta obtener una fluida y quieta fusión. Se quita la ta-

pa y se vacía la masa fundida dentro de una cápsula de níquel, como de 2½ pulgadas.

Como á menudo sucede que al enfriarse el material fundido se parte con estrépito y suelen saltar con violencia algunas partículas, es prudente cubrir éste con una tapa de crisol, de porcelana y de tamaño apropiado.

Ahora tómese una cápsula como de 5½", conteniendo poca agua y póngase dentro el crisol caliente que sirvió en la fusión. Caliéntese el contenido de esta cápsula hasta la ebullición, límpiese el exterior del crisol y para desagregar toda substancia adherida al interior del crisol úsese HCl diluído. Cuando la solución sea completa, reúnase todo el líquido y la masa fundida sin quitarle la tapa (según quedó expresado).

Esta tapa de crisol se arregla convenientemente con alambre de fierro, de modo que pueda cogerse sin hacer uso de los dedos. Agréguese 30 c.c.de HCl que será amplio exceso. Al hervirse se obtiene completa disolución. Lávese el vidrio de reloj que cubría la cápsula y por medio de su respectivo alambre, levántese la tapa de crisol (que por precaución usamos al vaciar la masa fundida) y lávese convenientemente. Esta solución que no deberá contener residuo alguno de mineral aún no atacado, excepción hecha por supuesto, de pequeñas partículas de Fe provenientes del crisol que sirvió para fundir, se traslada á un vaso de precipitación angosto y alto ó en caso de que de él se disponga, mejor á un frasco cónico de ancha entrada y calibrado á 200 c.c. Añádase á la solución clorhídrica otros 50 c.c., cincuenta de HCl q. p. y dilúyase con agua caliente hasta conseguir el mencionado volumen total de 200 c.c.

Para reducir el estaño se hace uso de una lámina enrollada de níquel (como de 2½ dcm. de largo y 4 cm. de ancho) y dispuesta de tal modo que por medio de un alambre de níquel se pueda sacar al terminar la reducción; lo que se consigue después de hervir la solución por unos 20 minutos. Retírese del fuego y póngase inmediatamente un pequeño pedazo de mármol (para llenar el frasco de CO_2).

Luego y bien tapado, se coloca el frasco bajo el agua corriente de la

llave con objeto de enfriar su contenido lo más pronto que sea posible. Cuando el líquido se encuentra á la temperatura del ambiente, sáquese el rollo de níquel (que quedará muy poco atacado), limpiándolo con una mezcla de HCl y 3 ptes. de H_2O (para que no disminuya la fuerza ácida de la solución). Añádase un poco de licor de almidón (mezclando 3 gramos con H_2O fría y después agregando 500 c. c. de agua hirviendo) y titúlese luego con solución normal de yodo hasta llegar á un color azul permanente. El CO_2 del frasco casi siempre basta para evitar la oxidación, pero es prudente agitar el licor lo menos posible durante la titulación y cuidar muy especialmente que la solución normal de yodo caiga al nivel casi de la superficie del líquido.

Ninguno de los constituyentes ordinarios en los minerales intervienen en este método.

El arsénico arsenioso y el antimonio antimonioso en débiles soluciones ácidas, consumen yodo, pero en una solución que contenga al menos la cuarta parte de su volumen de HCl q. p. no tienen efecto alguno sobre el yodo.

Todas las piritas deden tratarse previamente con agua regia filtrando el residuo insoluble que contiene el Sn quemándola á baja temperatura en el mismo crisol de Fe que va á usarse para la fusión con el hidrato de sodio y entonces se continúa el ensaye según ya se ha dicho.

La solución normal de yodo se prepara disolviendo once gramos de yodo en poca agua y agregando 20 gramos de yoduro de potasio, completando con agua un volumen de un litro.

La solución en estas condiciones tiene tal fuerza que tomando en cada ensaye medio gramo de mineral, 1 c. c. corresponderá aproximadamente á 1% de Sn.

Para normalizar la solución se pesa en un frasco exactamente 0.2 gramos de óxido arsenioso en polvo q. p. y se disuelve en 5 c. c. de HCl calentando muy suavemente dilúyase un poco con agua fría y hágase el líquido ligeramente alcalino con NH_4OH.

Vuélvase á acidular ligeramente con HCl y déjese enfriar á la temperatura del ambiente.

Finalmente, agréguense 3 á 4 gramos de carbonato ácido de sodio y un poco de licor de almidón y titúlese con la solución normal de yodo, hasta llegar al color azul permanente, de que se habló antes.

Casi al terminarse esta titulación se percibe una pequeña *coloración morena* (que no tiene ninguna importancia). Pero siguiendo la operación *lenta y cuidadosamente*, una sola gota ocasionará ese color azul y permanente, que marca el final de la reacción.

0.2000 gramos de óxido arsenioso =0.2404 Sn, de donde la fuerza de la solución de yodo se calcula. Esta solución dura únicamente en buen estado unos 8 ó 10 días.

Grandes ventajas del método descrito:

La suma facilidad de obtener el estaño en solución.

La ausencia de todo filtrado.

No ser necesario absolutamente obtener la separación de los otros metales.

Un ensaye puede llevarse á cabo como en unas dos horas.

México, Julio 30 de 1909.

EL ORIGEN Y LA EVOLUCION DEL NIMBUS

LA CUMULIZACION HORIZONTAL

Por el Presbítero Severo Díaz, M. S. A.,

Director del Observatorio Meteorológico del Seminario de Guadalajara.

Memoria presentada en la sesión solemne que bajo la presidencia del Sr. Gral. D. Porfirio Díaz, Presidente de la República, celebró la Sociedad el 4 de Octubre de 1909, al cumplir el 25º aniversario de su fundación.

Al muy digno Secretario perpetuo de la Sociedad Alzate, Prof. Rafael Aguilar y Santillán, en la fecha gloriosa en que se celebran las bodas de plata de dicha Sociedad. Homenaje de admiración y cariño.

I

Desde los principios de la Meteorología científica ha llamado fuertemente la atención de los observadores la nube llamada Cúmulus como que debe contener la razón del tránsito entre ella y la nube por excelencia que recibe el nombre de Nimbus. Casi todos los clasificadores siempre la han colocado entre las nubes inferiores, y aunque pocos se han ocupado de la evolución, sus apreciaciones empero han llevado siempre por norma una secreta tendencia á hacerla derivar de abajo á arriba y no por el contrario. Mas en los tiempos modernos se ve claramente definida entre los meteorólogos una tenaz persistencia en admitir que el Nimbus se prepara y evoluciona de arriba á abajo. Para unos es la partícula de hielo la que descendiendo se funde en la vesícula acuosa destinada á descender hasta la tierra en la bienhechora lluvia. El laureado meteorologista G. Guilbert de Caen patrocina con su gran autoridad este modo de ver: yo le he

refutado en un artículo que vió la luz en el Boletín Mensual del Observatorio Central de México, año de 1908.

Ahora me he encontrado en la escasa bibliografía que á este respecto me he podido procurar, algo más profundo, algo que trasciende á una verdadera teoría de los hidrometeoros, que resulta de una marcada y muy sugestiva evolución de las nubes: es una pequeña obra del gran especialista Ch. Ritter y que lleva por título: «Le nuage et son rôle dans la formation de la pluie». El mismo se encarga de resumir su nuevo modo de ver, por lo que nos apresuramos á traducir este resumen con el objeto de discutirlo á fondo, remitiendo para el completo concepto de sus ideas á su opúsculo. (Se encuentra en la librería de Gauthier-Villars.)

Definición y papel del Cumulus

a) El Cúmulus está formado de velos vesiculares ó "peplon" separados unos de otros por laminillas gaseosas que le están adherentes y que por su sobreposición y sus cruzamientos múltiples, constituyen algo así como algodón laminar, verdadero tejido de innumerables costuras en el cual están aprisionados gases, vapores, bruma y en general toda clase de polvos atmosféricos.

b) Limitado por estos velos, el Cúmulus se revela en la atmósfera como un ser perfectamente distinto, y que con formas cambiantes, es cierto, á cada instante, está claramente separado del medio gaseoso en el que nace y se desarrolla.

c) Dotado de una gran sensibilidad térmica y eléctrica gracias á la diatermancia y conductibilidad de sus velos, el Cúmulus, al estar expuesto al sol, se calienta, se dilata y aspira hacia él al rededor de su base, los gases, los vapores y las brumas.

d) Una vez que han entrado estos en el torrente de su circulación interior, al facilitar la extensión de su tejido, permiten á la nube crecer y por esto, el Cúmulus lanza como gigantescos tentáculos, protuberancias y apéndices en todas direcciones y hasta en las capas atmosféricas elevadas en donde se encuentran mejor realizadas por contraste

las condiciones térmicas y eléctricas de condensación, de agregación y crecimiento de sus diversos elementos hasta el momento en que los abandona fuera de ella en gotas de lluvia, copos de nieve y granizo.

e) Y no sólo por efecto de sus propiedades térmicas y eléctricas de los "peplon", las agregaciones se hacen más rápidas en el Cúmulus que una simple masa brumosa, sino que sucede que gracias á la resistencia de los "peplon" que retienen mucho tiempo la *bruine* sosteniéndola, el trabajo de agregación se prolonga, lo que permite á dicha nube y á los hidrometeoritos, adquirir más fácilmente el peso que les hará descender hasta el suelo.

Toda causa natural ó artificial de destrucción de los "peplon" debe impedir la caída y por consiguiente detener el crecimiento de los hidrometeoritos contenidos en la nube.

f) Cuando se sigue al Cúmulus en las fases sucesivas de su desarrollo más completo, se ve uno inclinado á ver en sus protuberancias unos órganos que realizan funciones, y la nube misma aparece entonces, gracias al tejido que la constituye, como un verdadero organismo de un género especial: *Organismo nebular que se alimenta y crece y cuya actividad tiene por resultado final volver al agua atmosférica del estado de gas bajo el cual entra en la nube al estado líquido ó de hielo bajo el cual es arrojado de ella.*

g) No se opera en el Cúmulus sino una simple transformación en el estado físico de sus elementos, pero sin alteración en su composición química.

Esto es una consecuencia de la propiedad para nosotros tan preciosa del agua de ser susceptible, entre los límites de variación en las condiciones físicas de nuestra atmósfera actual, de pasar sin descomponerse por los tres estados, gaseoso, líquido y sólido, de tener, en una palabra, una verdadera inestabilidad física asociada á una gran estabilidad química.

h) El estado de equilibrio de los elementos del Cúmulus, las manifestaciones de orden exclusivamente mecánico y físico de su actividad marcan la diferencia profunda entre las nubes, ú organismos ne-

bulares y los organismos vivientes. Estos están caracterizados, en efecto, por una actividad química enteramente particular de sus elementos, por la continuidad de su composición y descomposición simultáneas, cuyo resultado es, que lejos de destruirlas renueva incesantemente las últimas partículas de sus tejidos, reemplazándolas por partículas llevadas de fuera y que, por la energía de la que están animadas contribuyen á producir y conservar los diversos modos de actividad incesante que caracteriza á los seres vivientes. En todo caso, y la observación tiene sobre todo interés filosófico, el Cúmulus es la que representa con un modo especial de existencia, *un Ser intermediario que se podría clasificar entre el mineral propiamente dicho del tipo cristalizado más perfecto y el organismo viviente del orden más elemental.*

i) El Cúmulus es ciertamente de todas las nebulosidades la que provoca mejor la formación y la caída de la lluvia; es también un moderador de la luz y reguladora de las temperaturas.

k) Además, como foco de radiación eléctrica hace necesariamente sentir su acción directa é inmediatamente hasta el suelo y si como es indudable, la electricidad tiene una grande parte en los fenómenos de la vida orgánica, se comprende que, á las variaciones notadas en las diversas fases de la evolución de la nube, en la repartición y tensión de su energía eléctrica disponible, corresponden modificaciones pasajeras en el estado de ciertos vivientes, en su aspecto, en su economía y en una palabra en el conjunto de manifestaciones del orden biológico cuyo conocimiento es una útil contribución al arte del pronóstico meteorológico.

Tales son los nuevos y profundos conceptos que con relación al Cúmulus, productor de Nimbus, ha formulado el meteorologista arriba mencionado: nosotros vamos á resumirlos más aún para discutirlos mejor.

El Cúmulus es un tejido que se funde en una capa á semejanza del Stratus de los antiguos meteorologistas, si no compacto, á lo menos resistente, y que parece en cierto modo independiente del medio aislándose de él por sus distintas constantes físicas. En el medio de esta

Fig. núm. 1

Fig. núm. 2

Fig. núm. 3

Fig. núm. 4

Fig. núm. 5

Fig. núm. 6

Fig. núm. 7

Fig. núm. 8

Fig. núm. 9

Fig. núm. 10

Fig. núm. 11

Fig. núm. 12

capa casi fibrosa, se abren ciertos cráteres por donde se aspiran vapores íntimamente mezclados con otras substancias del medio inferior, las que se lanzan hacia arriba formando las muy conocidas volutas tan características del Cúmulus. Estas volutas hemisféricas se consideran como unos tentáculos ó raíces superiores, que chupan, digámoslo así, de las regiones superiores un buen contingente de humedad que permite á la nube crecer y desarrollarse, de modo que su primitivo tejido se hace por ello más compacto y rico á la vez que se ennegrece, acabando por producirse el Nimbus, ó sea la nube por excelencia, que precipita la lluvia.

Ahora bien, ¿cuáles son las razones que apoyan este modo de ver tan interesante y original? Siguiendo al autor en su desarrollo se comprende que es una observación muy perseverante é interpretada conforme á los dictámenes de su propia imaginación. Ciertamente se comprende que en asuntos de meteorología no se puede pedir más; pero como es fácil inferir, de este método, lo mismo que se puede ir á una razonada y buena hipótesis, como á otra irracional y falsa. El nos dice que no pudo emplear la fotografía lo que tiene visos de verdad, más no absoluta; pues mientras las grandes y extensas formaciones resisten siempre á este poderoso medio de comprobación, no puede decirse lo mismo de las pequeñas, que un observador perseverante puede siempre espiar y muchas veces lograr con un verdadero contentamiento á causa de lo sugestivo de esta prueba: hay pues una racional presunción que nos dice que no está aquí la realidad de parte de tan brillante hipótesis.

En mi concepto, que se desprende de mis particulares estudios de las nubes, hay aquí un error que no obstante ser general, falsea todas las conclusiones del autor, pues se encuentra en la base de su misma hipótesis. Este error consiste en considerar á las volutas hemisféricas del Cúmulus como verdaderamente verticales: así las han considerado la inmensa generalidad de los meteorologistas; pero yo tengo muy fundadas razones para verlas como horizontales ó por lo menos con todos los grados de inclinación, en cuyo caso si demuestro este modo particular de ver, creo que refutaré por completo dicha hipóte-

sis. Hé aquí la contribución que traigo ahora al seno de esta Sociedad como un homenaje á su digno Secretario General, que celebra juntamente con ella, las Bodas de Plata de su mayor timbre de gloria, la fundación de esta misma Sociedad.

La nube nace en la atmósfera en un medio particular y *meteorológicamente* definido: no todos los días son á propósito para producirse. La exigencia más natural que para ello se pide es que exista una buena dosis de humedad, la que, como es evidente, sólo coexiste con *tiempos* especiales. Demos pues para un día determinado estas condiciones ¿cómo nace la nube? Si se trata de las inferiores, objeto del presente estudio, podemos decir que no basta la humedad sola, pues si bien es cierto que ciertas nieblas son la más espontánea manifestación de dicha grande humedad, se sabe desde hace mucho tiempo, que no debemos clasificar estas perturbaciones como verdaderas nubes: la nube no es una sencilla manifestación, es un germen de fuerza, es un mecanismo, ó como poéticamente nos decía el Sr. Ritter, es un organismo medio entre el ser mineral y el viviente: la existencia infecunda de la niebla no se compadece con el alto fin de la verdadera nube.

Es un hecho que la mañana es la hora de la máxima humedad, el amanecer puede presentarnos nieblas, pero nunca nubes, á no ser que vengan de tiempos anteriores: el despertar del día es en nuestros climas una hora pacífica, las corrientes del aire se amortiguan bajo el peso de la radiación nocturna, que seca las fuentes de energía, y por esto no tiene propiamente nubes. Yo exijo como segunda condición que haya corrientes de aire para que tome origen la nube.

Para evidenciar este punto que es fundamental en lo que voy á exponer, haremos algunas previas observaciones. El aire, lo mismo que todos los cuerpos, se pone en movimiento obedeciendo á la atracción que sobre él ejerce algún centro; de donde resulta que se puede precisar la trayectoria que ha de recorrer con sólo determinar la posición de aquel centro. En el Territorio de esta República casi siempre tenemos encontradas direcciones para las corrientes aéreas debido á simultaneidad y diferentes situaciones de los centros que ordinariamente se avecinan á él; pero sin penetrarlo. La observación testifica que

hay horas preestablecidas para el ingreso y desarrollo de estas corrientes: las del primer cuadrante son ordinariamente de máxima presión y soplan de preferencia en la mañana; las del cuarto cuadrante son de mínimo barómetro y se dejan sentir principalmente en la tarde: casi todos los días hay estos cambios de corrientes simultáneas y entiendo que en estado latente existen en todo tiempo, revelandose á nosotros simplemente por las favorables condiciones que encuentran en los cambios de presión.

Que la lluvia y en consecuencia las nubes, sobre todo las de importancia, exigen para su origen las corrientes aéreas es un hecho que se confirma climatológicamente con sólo reflexionar que no es indiferente ni el día ni la hora en la caída de la lluvia: si se necesita que sea á horas determinadas es evidente que tiene ciertas exigencias, y viéndola corresponder con las horas del cambio de corrientes, se infiere desde luego que debe haber en este fenómeno una íntima relación que no puede ser otra que de causa á efecto. Todas las teorías que, para explicar el origen y la evolución de las formaciones nubosas, se apoyan tan sólo en razones de dinámica ó de física del aire, y prescinden completamente de la condición indispensable que las acompaña, á saber, las corrientes del aire, debe considerarse como vana y que no tiene en la observación su apoyo: mientras les busquemos la causa en estas ó aquellas felices y casi casuales circunstancias, que ó bien arremolinan ó bien atraen diferentes capas de aire de distintas condiciones físicas, haremos sin duda una hipótesis ingeniosa, pero desprovista de verosimilitud, buena para sentar plaza de originales, mas infecunda en prácticos resultados: los hechos ante todo.

Levantemos pues los ojos al cielo, y cámara en mano, observemos. Supongamos que tenemos buenas condiciones de humedad en el aire á causa de que ciertas corrientes han venido á colocarse en nuestra vertical: se van pues á formar nubes; más con el objeto de ser lógicos en este desarrollo tomemos la nube más sencilla, la más elemental, nada más que necesitamos que sea verdadera nube. Yo creo que la teoría verdadera de nubes debe aplicarse á todas y comenzar á ser verdadera desde los primeros pasos. ¿Conocéis acaso aquellas formacio-

nes simples y efímeras que bordan el cielo en las mañanas del tiempo de aguas? La atmósfera es purísima, muy azul el firmamento, esplende un sol vivísimo y aquí y allá se ven blanquísimas y delicadas nubes bajas: todos las conocemos, y unos las clasificamos como fracto-stratus, otros las llaman fracto-cúmulus y en mi concepto tienen el honor de un nombre más elevado casi el de verdaderos Cúmulus ó Nimbus elementales. Véase la fot. núm. 1; tenéis en ella una formación de esas (f.-s.); la particularidad de ellas consiste en que no tienen bordes precisos, sino que se nota un desgarramiento casi general en su masa, algo empero se dibuja de naciente cumulización. Veamos ahora la fotografía número 2: en el centro aparece un bien formado Cu. escoltado por otros como las anteriores. Y yo os pregunto, ¿créis acaso en la verticalidad de esas volutas, ó mejor, no os dan idea de que en el avance horizontal va encontrando resistencias que, al fin vence, para transformarse en una masa irregular como sus vecinas? Estas fueron lo que es ahora y por allí á la izquierda se notan unas chicas que van por el mismo camino.

Esta idea de cumulización horizontal ó de resistencia, nace espontáneamente á la simple observación de un cielo de estío en los meses de aguas y del cual dan apenas una pálida idea las fotografías que presento. Yo no concibo cómo observadores ilustrados han podido conservar intacta la imagen de la cumulización vertical que una inconciente tradición ha transportado hasta nosotros. Ver un cielo de verano y contemplar cómo las pequeñas é interesantes nubes van avanzando á impulsos de una débil corriente, cumulizándose en su transcurso, luego deshaciendo esa cumulización y repitiendo dos, ó muchas veces ese sencillo proceso hasta que al fin se deshacen ó disipan para dar lugar á otras nuevas. Pero avancemos un poco más para llegar á conclusiones inquebrantables.

La fot. núm. 3 fué tomada en uno de estos últimos días del presente septiembre: vemos en ella una parte del cielo Norte con las ordinarias formaciones de f. s.: soplaba como es costumbre una débil corriente del Este. Se observa desde luego en las partes bajas pequeñas nubes acumuladas, pero un poco arriba otra que se invierte para tomar una

orientación perpendicular á las primeras, orientación que pocos momentos tomó deshaciendo su cumulización. Este es un caso enteramente típico: casi siempre he observado á esta primitiva formación tomar la forma de gorro ó de *Cúmulus* como dicen los americanos, presentando su parte comba en sentido perpendicular á la dirección de la corriente que la impulsa; mas á poco que domina tal corriente, la nube se alarga, desliga sus arredondeados bordes, y así informe, se entrega por completo á la corriente que la arrastra con facilidad; pero esto no es más que por un momento: á poco la nube retrocede se arremolina de nuevo reapareciendo la cumulización, reproduciéndose este proceso sucesivamente: no hay duda pues de que la corriente es el todo de tal economía.

Pocos momentos después de la anterior tomé la fot. núm. 4: estamos viendo al Poniente, las Cap-Cúmulus ven hacia nosotros, á la derecha se ve una desligada, pero las otras nos presentan la cumulización derecha aunque con tendencia á hacerla perpendicular. Lo que esta fotografía nos enseña es también muy importante: el cielo cumuloso tiene mucha analogía al cielo vulgarmente llamado *aborregado:* si transportáramos el primer cielo á la altura del segundo la apariencia no podía ser más común é igual: las mismas filas onduladas, idénticas formas, sombras parecidas; y es que tanto en los Cúmulus como en los Ci.-cu ó A.-cu., es una corriente de aire la que produce esas formas, esas ondas en virtud de la ley de mínima resistencia que tan conocida es de los físicos, y con la que se explican las formaciones todas en ondas perpendiculares á las corrientes, como en los lechos de los ríos. Todavía más, aún parece que el período de esta onda de mínima resistencia en la atmósfera tiene el mismo valor en los Cu. como en las nubes aborregadas, pues si se viesen las superiores como cuando se les observa con un anteojo, la imagen es perfectamente parecida: luego es imposible prescindir de la influencia de las corrientes de aire en la formación de la nube Cúmulus.

Por todo lo dicho no podemos menos que concluir: la cumulización vertical no debe admitirse, hay que sustituirla por la cumulización horizontal ó de resistencia. Por otra parte, fácil nos parece explicar el

mecanismo de tal cumulización con las consecuencias que de ella siguen.

Es necesario suponer en la atmósfera la existencia de los materiales para estas nubes, como dijimos al principio. Aparecida pues la primera precipitación en plena atmósfera, la corriente que sopla allí la obliga á caminar; pero á causa de la heterogeneidad de su masa ella resiste y nace un pequeño remolino: hé aquí la primera forma redonda de un borde de nube. Este remolino de eje vertical, se disipa pronto, en tanto la nube crece en su masa, y luego nueva resistencia: por esto es imposible tomar una buena observación de dirección de nubes en los Cu. nacientes, hay necesidad de esperar á que la corriente recobre su imperio ó tomar el borde no acumulado de la nube. Esta resistencia se ejerce necesariamente en mayor cantidad en el lado opuesto, en el borde W. en una corriente del E., por ejemplo; pero los elementos son lanzados en mayor número hacia el lado perpendicular en donde se acumulan y de allí la forma de *Cap*, tan característica. Cuando la nube crece un poco y los elementos se adhieren entre sí, entonces hay que tomar en cuenta otra acción no menos importante y es la calefacción que el sol produce en ella: la consecuencia de tal calefacción es el que la nube se dilata horizontalmente, la resistencia en tal caso se generaliza, la nube cambia de forma, casi es una placa circular como muy frecuentemente lo observamos en días muy húmedos en el zenit, de centro obscuro y bordes redondos y blanquísimos y casi girando sobre sí misma con más ó menos fuerza. Esta acción del sol se tiene también aunque en pequeña escala en la nube de cortas dimensiones. De aquí resulta, que en los días de abundante cumulización las nubes presentan sus bordes arredondeados para todos lados del horizonte: si vemos al Norte, hay Cu.; si al Sur, lo mismo, etc., lo que parecería contradecir algo de lo dicho. Por esto Poey decía, que el Cu. era la nube de día y del horizonte, aunque no explicó su mecanismo y cayó también en el error de la cumulización vertical.

La influencia del sol en la cumulización general de los bordes se demuestra también fácilmente observando la precipitación inferior en los días en que un velo superior no muy denso, Ci.-s., por ejemplo, se si-

túa arriba de ella: no hay Cu. entonces, sino sólo pequeñas masas informes, si es poco húmedo el tiempo, ó verdaderos Ni., si hay suficiente humedad.

III

Saquemos las consecuencias de este modo particular de ver al Cu. Existe pues la resistencia que redondea y la acumulación que ella lanza hacia la parte perpendicular de una masa nubosa elemental; existe á la vez la influencia dominante de las corrientes aéreas que después de cierto tiempo recobra al fin su influjo, ¿cuál es la consecuencia de todo esto? La siguiente: en toda nube debe haber tres distintas partes: la primera es la que resiste: en ésta se debe notar una energía enteramente particular; casi se debe decir que no se organiza, sino que toda cuanta es, se ocupa en resistir ó moverse, alejándose de ese lugar: parece hervir en ese punto la atmósfera. La segunda es el cuerpo de la nube que pacíficamente va ofreciendo los materiales que por un proceso físico, enteramente natural, saca del medio, dadas las condiciones que en él hemos supuesto.

La tercera parte, y sin duda la más importante, es la que resulta de aquella acumulación que se encuentra en la parte posterior en la *Cap-Cu.*, ó en el centro en el verdadero Cu. Esta parte se distingue por su color que es negro, por su constitución que es floja y sin cohesión, y por su abundancia, efecto de la acumulación. Allí tiene parte muy activa la corriente, puesto que puede considerarse ésta parte como que ha sido dejada ó abandonada á ella para que la conduzca ó la suelte. Esta parte es muy visible desde el Cúmulus más insignificante, y yo le llamo Ni. elemental, pues si el Cu. que le da origen es de alguna importancia se deshace en llovizna más ó menos fuerte según lo intenso de su desarrollo. En las tardes de invierno, que siguen á una mañana cumulosa, se presentan muy importantes lluvias; y en las mañanas de estío son frecuentes las repentinas tormentas que resultan de una cumulización abundante.

El Nimbus pues resulta de una sencilla dinámica que no supone ni

exige los esfuerzos del ingenio para traerla de las altas regiones del cielo, por difíciles ó casi imposibles organismos. El Nimbus aparece desde los primeros pasos en la nimbificación de los simples Cu.

Veamos por qué fases sucesivas puede hacerse de importancia la nube Nimbus hasta constituir tormentas. Un Cu. aislado puede dar origen, como hemos visto, á lloviznas que son á veces regulares. Pero si tenemos en cuenta que el cielo cumuloso es generalmente ondulado estando las fajas, en que se resuelven los Cumulus, espaciadas á distancias regulares, es claro que llegará á suceder que la distancia sea mínima y entonces apretándose entre sí, podrán constituir un manto amenazante de la forma de los llamados S.-cu, y un paso más los convertirá en Ni. de suficiente contingente de lluvia. Este es un caso muy frecuente. Si observamos con atención notaremos que después de una lluvia causada de tal manera, el celaje que queda afecta la forma de una capa un poco blanquecina, generalmente gris, y que puede causar insignificante llovizna. En mi concepto y teoría expuestos, se interpreta este hecho como resultado de la fusión en una sola capa de todas las partes acumuladas en volutas esféricas en el primitivo Cúmulus. Transformaciones de esta naturaleza son la ley de la atmósfera: todo en ella tiende á fundirse en capa ó manto: ya lo vimos en la última forma á que quedan reducidos los Cu.; de donde resulta que la cumulización no es otra cosa que una momentánea fase que providencialmente afecta las formaciones nubosas para acumular energía notable en un estado de necesaria transición, pasada la cual se obtiene el equilibrio estable, para que las corrientes puedan transportar á otras regiones que sin duda necesitan un buen contingente de humedad para su ingente economía: difícil en verdad sería valorar el tanto por ciento que una lluvia representa en el total de su contenido en materia líquida.

No me ha sido posible hasta el presente estudiar las condiciones físicas que influyen para crecer ó acortar lo que podríamos llamar longitud de onda ó intervalo que separa dos filas ó cordones negros en un celaje de S.-cu.; pero es muy fácil que sea función de la velocidad de la corriente atmosférica, que es su causa, de la mayor ó menor hume-

dad del ambiente en cuyo seno nace; y hasta de la cantidad de calor que el sol le aporta, ya que hemos visto á este dato ser de algún modo necesario en la generación de la nube: dejamos pues este problema que conceptuamos interesante á los prácticos que recogen con asiduidad notas de la atmósfera.

Continuemos nosotros. El Cumulo-nimbus: hé aquí la forma por excelencia entre todas las formas de nubes. Aquella inmensa actividad que se traduce por el ruido ensordecedor de su potente electrización, aquél inmenso volumen de materia líquida puesta en movimiento, las furiosas corrientes nacidas en su seno, que arrastran á veces después de derribarlos, árboles corpulentos; la exorbitante cantidad de lluvia que consigo traen, que llega á veces hasta 60 milímetros; todo esto nos indica que estamos al hablar del Cu.-ni. en el apogeo de las obras de la atmósfera, y sobre todo de la atmósfera mexicana, ya que sus lluvias de estío no parecen componerse sino de una serie no interrumpida de Cu.-ni. en todo el tiempo que ellas duran. Pues bien, el Cu.-ni. no se sale de la regla que acabamos de sentar. Traigo dos hermosos ejemplares de esta nube observados en el estío de 1908, que fué muy fecundo en ellos. Ambos pertenecen al segundo cuadrante, rumbo que es clásico en la producción de estas imponentes nubes. Notamos en ellos las mismas tres importantes partes que hemos visto en el Cu. ordinario: y la marcada con el número 5 nos va presentando muy buenas pruebas de que su cumulización no es vertical sino horizontal. La parte negra que arrastran ambas es notabilísima por su abundancia y en ella se observa de particular que no se concreta á la parte estrictamente comprendida debajo de la nube, sino que se alejan á veces hasta cubrir ella por su cuenta todo el cielo: efecto es este sin duda de que el impulso ó reacción que determina el movimiento de la pasada masa, abarca más del campo de su verdadero cuerpo; pero la dirección es siempre la misma que la que tiene la corriente que produce su cúmulización horizontal.

Si la corriente no fuera la causa de su cumulización, ¿cómo explicar que nacen siempre en su seno? Si es el sol el que hace que aporten á ella los contingentes que la hacen crecer y tornarse voluminosa é im-

ponente, ¿cómo es que se desarrolla en plena noche con más especialidad? Aunque aquí no nos ocupamos por ahora de las condiciones meteorológicas en cuyo seno evolucionan las nubes, creemos sin embargo que ellas aportan una prueba que robustece las dadas en favor de la cumulización horizontal del Cu.–ni. En efecto, esta nube aparece de preferencia en las altas horas de la noche: se inicia poco después del crepúsculo con un vivo relampagueo en el horizonte del E ó sus inmediaciones. Esta hora es precisamente la del cambio de corrientes, aquella en que cesan las del día, que siempre son atraídas por las convecciones fuertes de las horas del sol y reaparecen ó se elevan las dominantes: todo lo que nos indica, sin duda, no una simple coincidencia, sino una verdadera causa.

¿Tendrá parte en su desarrollo la electricidad? Creemos igualmente que no. La electricidad, dice el célebre físico Turpain, aparece en las nubes por simple consecuencia: la electricidad existe en el medio y las gotas de lluvia no hacen sino recogerla; y cuando dos gotas se funden en una aumenta la electrización á causa de que el volumen de la suma es menor que el volumen de los sumandos, que aquí son las gotas que se unen. Cualquiera causa pues de concentración como lo es sin duda la cumulización horizontal de su masa y la desligación que de ella resulta, bastan para explicar el desarrollo de electricidad, que por otra parte es concomitante á este mismo desarrollo. Y el resultado final que son los velos que adornan nuestras mañanas de Estío en la forma de A.–cu., es la confirmación final también de la que el Cu.–ni., no es sino un Cúmulus con todas sus fases de origen y consecuencias.

IV

La parte negra que hemos llamado en el f.–s. nimbus elemental y que le está enteramente adherida aunque sin cohesión en sí, la hemos visto desprenderse en el Nimbus y bajo el poderoso influjo de una probable aspiración que determina en el aire la reacción de la cumulización horizontal, toma una existencia independiente, de manera que naciendo en las partes inferiore del Cu.–ni., pronto se extiende á

todo el cielo, y después de una electrización más ó menos fuerte, ambas partes, es decir, la acumulada y la floja se funden en una sola, en un velo de A S., en disolución paulatina. Este A. S. no está tampoco desprovista de Ni., á las grandes tormentas sigue ordinariamente una llovizna producida por un velo ligerísimo que casi se unifica con la parte blanca del A. S., restos sin duda de la planificación del gran Ni. formado, como se ha explicado. Esta independencia de la formación y la consiguiente unificación, son interesantísimas en la teoría general de las nubes. La parte negra es concomitante en toda formación intensa. Los casos que la observación recoge son absolutamente probatorios: pasemos en revista los más interesantes.

En los temporales descendentes del invierno y que en otra vez he hecho conocer á esta Sociedad, se observa lo siguiente: aparece primero un Ci., su primer aspecto es en bandas con núcleo en el horizonte; es muy fácil que esas bandas tengan período ó sea determinada longitud de onda, como lo vimos desde el f. s., hasta los cielos aborregados; poco después se establece el velo que cubre todo el cielo y que va sucesivamente densificándose hasta llegar á la forma de A. S. El A. S., dicen los autores, de la Nomenclatura, se distingue del Ci. s. en su color más obscuro, que á veces es azulado y al través de él se ve, si no el Sol en su forma, al menos el lugar en que se encuentra. Estos caracteres se explican perfectamente admitiendo que abajo del velo blanco primordial, se ha formado un segundo más obscuro concomitante, es cierto, pero independiente de él. En primer lugar yo he visto una cumulización apreciable en los bordes de un A. S. intenso y en segundo lugar he visto también llover á la misma nube en los fuertes temporales de invierno. En el seno de esta misma Sociedad fué acogido un trabajo mío sobre A. S.: en él consideraba particularmente su modo de generación, que podía ser de arriba á abajo y al contrario. El caso anterior pertenece al A. S. descendente. El ascendente parece no tener otro origen que el Cu. ni., tanto en el aspecto intenso, como es el hasta aquí estudiado, como en el ordinario que es de la siguiente manera: En el seno de una cumulización abundante que es más aparente en el horizonte, no porque allí exista en realidad pues es sólo

un efecto de perspectiva, se ve frecuentemente levantarse un Cu., algo más que sus vecinos, levantamiento que se continúa en el medio día, pero que al llegar á determinada altura se desvanecen las volutas quedando la masa á merced de las corrientes superiores que la obligan á tomar una dirección y la lanzan horizontalmente hasta cubrir á veces todo el cielo. Los prácticos acostumbran clasificar á estas formaciones como falsos Ci.; pero en mi concepto son muy grandes y muy interesantes, además de frecuentes para ser falsos: son los A. S., ascendentes y su función meteorológica consiste en ser la base de la naciente nimbificación que irremisiblemente traerá la lluvia entre 3 y 5 p. m.: los he visto también llover. La fot. núm. 7 da una idea de un A. S., ascendente con los restos de un Ni., planificado.

El caso más interesante de la formación de Ni. es sin duda el apuntado en el párrafo anterior. Es una mañana de estío, en toda ella se han visto recorrer el cielo los interesantes fragmentos de bajas nieblas que se acumulan y se disipan á cada momento; de entre los abundantes Cu. del horizonte, brota y se eleva hasta las regiones medias de la atmósfera, el A. S. ascendente, y hasta se producen ligeras lluvias. Después de que está constituído el velo que cubre todo el cielo empieza á precipitarse debajo de él un segundo velo de color obscuro que se densifica por momentos y que toma las más amenazantes y grandes proporciones: es muy bajo, se le siente pesado, sus bordes son irregulares y muy negros, con lento movimiento que parece rodeado de terrible majestad: es inminente la tempestad. Las fots. núms. 8, 9 y 10 describen algo este sublime espectáculo. Este caso se comprende en la teoría que hemos expuesto de la siguiente manera: Es condición indispensable, por lo menos así lo comprueba la observación, que en ese día haya dos corrientes á distintas alturas, la primera de las cuales ha formado el primer velo y la segunda es la que se encarga de realizar la verdadera é imponente precipitación del terrible Ni. Por consiguiente queda este fenómeno comprendido en el caso general de una formación independiente en pleno cielo, modificada por la circunstancia de tener arriba el obstáculo del primer velo. Ya hemos estudiado este obstáculo. Los f. s. de la mañana no se forman del mismo modo bajo

un Sol ardiente que bajo una sombra de algún velo existente, como las A. cu., que son muy frecuentes. La modificación consiste como lo hemos dicho en disminuir la acumulación haciendo desaparecer las volutas de sus bordes y quedando como masas irregulares, aunque se conserve la longitud de honda que por sus demás circunstancias les corresponde. En el caso de que tratamos el período se reduce á cero, la gran humedad hace que se confundan unas con otras las ondas de dicho período, el velo es horizontal, pero de superficie arrugada y se nota lo apretado de tales ondas: es muy frecuente la aparición del granizo en tales inmensos velos. El resultado final es que se confundan de nuevo éste con el anterior y quede ligera llovizna hasta agotarlos á ambos. La fot. núm. 11 reproduce la lluvia final en los velos confusos de A. S. y Ni.

Por último, la fot. núm. 12 nos muestra una cumulización en pleno zenit cuyo origen era una Ni., que se descargaba en el segundo cuadrante; hecho digno de notarse desde el punto de vista de la cumulización horizontal y que me parece muy á propórito para cerrar esta discusión.

V

CONCLUSIONES

La nube, además de las condiciones previas de humedad, es efecto de una corriente atmosférica, que á la vez es causa de esa misma humedad. Si esta corriente domina exclusivamente en la atmósfera y es de poca intensidad y trae además poca humedad, la nube afecta la forma de celaje interrumpido, aborregado podemos decir, en la que es posible comprobar un cierto período ó longitud de onda dando al celaje un aspecto regular compuesto de globos más ó menos separados y en filas: cada globo puede presentar la cumulización horizontal en bien definida región de la nube acompañada de una parte sombría opuesta á la anterior y que es consecuencia de ella. En este sentido el celaje de f. s. es meteorológicamente idéntico á los celajes de A. cu. y Ci. cu., ú otros de la misma manera aborregados.

Cuando, por causa de una gran humedad, el período ó longitud de onda se acorta ó reduce á cero, el resultado es una capa, que será ondulada en el primer caso (S. cu.) ó lisa en el segundo (Ci. s., A. S.) En el desarrollo de una nube acumulada que acorta su longitud de onda sucede generalmente que la parte acumulada se funde en una capa blanquecina; y en otra más baja é independiente, la parte negra, consecuencia de la anterior, produciendo Nimbus de mayor ó menor intensidad. El Ni., puede provenir de todo celaje aborregado; pero el caso más ordinario es que venga de un S. cu. ó de un A. cu. De aquí resulta que los A. S., ascendentes ó A. S. descendentes como en los temporales de invierno, los que, por otra parte, pueden mostrar una capa unificada con él que le da su color y que puede á su vez originar lloviznas.

La nube aislada ó globular presenta necesariamente la acumulación horizontal en un borde bien definido de ella y en lado opuesto generalmente una parte floja de color negro: este es el Ni., elemental y de el que es un desarrollo gigantesco el Cu. ni. de nuestras tempestades de Estío. Un tranvía que se mueva sobre un suelo flojo á gran velocidad, levantando un apéndice de polvo que le sigue, es la más perfecta imagen de esta clase de nube.

En las formaciones compuestas se siguen idénticas leyes que en las simples, sólo que la acumulación horizontal suele anularse con el período de sus ondas.

El Nimbus, pues, acompaña á todas las clases de nubes, multiplicación providencial que asegura en la naturaleza la más importante función de la vida inorgánica, la caída de la lluvia.

Todo lo dicho se refiere á la parte física del fenómeno de la producción del Nimbus; en otro estudio nos referiremos á la parte meteorológica, dejando para ella establecido que *la nube es función de la corriente de aire.*

Guadalajara, Septiembre de 1909.

DESCRIPCION

DEL

TORACOGRAFO DEL DR. DANIEL VERGARA LOPE, M. S. A.

Tengo el honor de presentar ante la Sociedad Científica «Antonio Alzate» un nuevo aparato toracométrico, destinado á tomar la medida y la forma de la sección transversal del tórax, mandado construir especialmente para el servicio de la Sección Tercera del Instituto Médico Nacional.

Entre los distintos cirtómetros conocidos y usados en la clínica diaria, es indudable que el de varillas ó cintas de plomo y estaño y el anular de Guéneau de Mussy, son los que dan mejores resultados en una operación muy difícil de practicar satisfactoriamente. Existen también, el cirtómetro pantógrafo de Hall, el de Dufestel, y otros, que á primera vista parecen satisfacer, pero para su aplicación se requiere un tiempo relativamente largo y los resultados para apreciar las variaciones del tórax entre la inspiración y la expiración forzadas deben ser siempre poco exactos.

La forma y el tamaño de la sección del tórax están sujetos á las variaciones constantes que origina el movimiento respiratorio, y de aquí procede la dificultad para tomar exacta y fielmente ambos datos cuya apreciación puede ser muy útil en muchas ocasiones.

Con el cirtómetro de plomo y estaño á fuerza de múltiples ensayos prácticos llegan á obtenerse curvas cirtométricas casi exactas; pero aun entre manos experimentadas, es esto algunas veces imposible. Con el toracómetro ó cirtómetro de Guéneau de Mussy, se obtienen sin duda algunas ventajas: mayor facilidad y rapidez en la operación, pero ape-

nas es suficiente para tomar la forma en los momentos de respiración normal, siendo imposible apreciarla cuando el tórax se modifica por la inspiración ó la expiración forzadas.

A fin de obtener esto último con la mayor precisión posible y en el menor tiempo, he ideado este nuevo aparato, que tengo el honor de someter á vuestro examen.

Consiste en un anillo de forma apropiada, dividido en dos partes iguales articuladas entre sí, lo que permite abrir ó cerrar dicho anillo, con la amplitud suficiente para permitir la colocación en el centro del tronco del sujeto cuyo tórax se desea medir. (Figs. 1 y 2 A. A.) Una serie de varillas con resortes atraviesan este anillo, radiando del centro á la periferia (Figs. 1 y 2 V. V.), el resorte de cada varilla hace que ésta toque suavemente por su extremidad central las paredes del tórax (Fig. 3), y permite que puedan desalojarse en el sentido de los radios, siguiendo automáticamente los movimientos del tórax. Por medio de cuatro tornillos de presión que pueden obrar á un tiempo y en el momento que se necesite, estas varillas se fijan, quedando absolutamente inmóviles en cualquier posición; lo que se consigue con sólo tirar hacia el operador, de las palancas que con este objeto se encuentran abajo y á cada lado del anillo. (Figs. 1, 2 y 3, P. P.) Hay otras dos varillas que se fijan á voluntad y sirven para marcar especialmente los puntos que corresponden al raquis y al esternón. (Figuras 1, 2 y 3, R. y E.) Todas las varillas llevan en la extremidad central un pequeño codo forrado de hule y terminado en su parte inferior por un estilete.

En la parte posterior, por medio de un perno unido á la bisagra de unión, el aparato se apoya sobre el soporte ó tallo vertical (Fig. 1, S.) y un mecanismo sencillo permite subir ó bajarlo, así como cambiar su inclinación sobre el plano horizontal. Esto facilita su posición exactamente en el plano que se desea medir y cuya inclinación varía según los momentos de inspiración y expiración.

Para su aplicación procedo de la manera siguiente: Con un lápiz dermográfico señalo el punto correspondiente á la base del apéndice xifoide y el punto del raquis situado en el mismo plano horizontal;

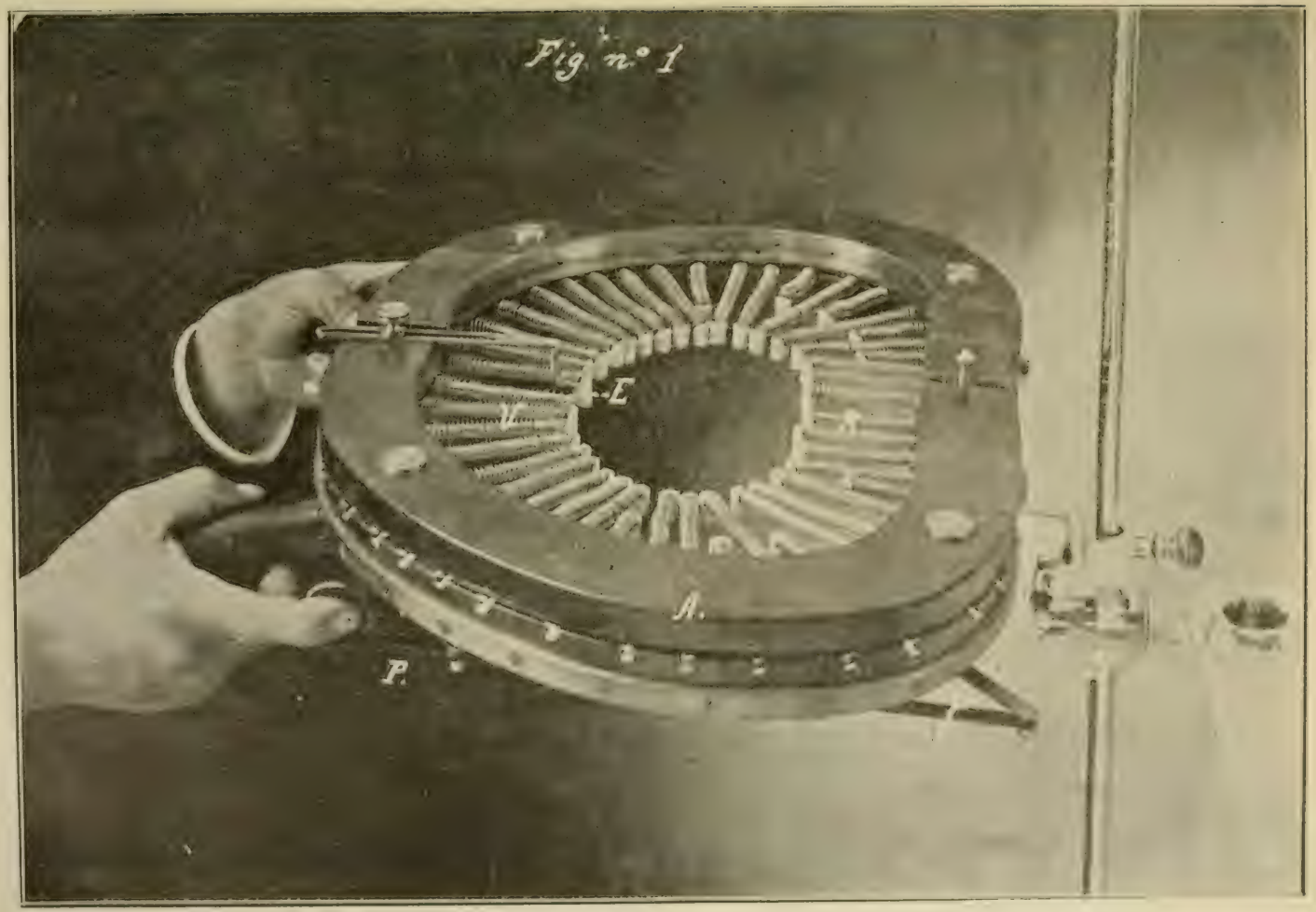


Fig. n.° 1
E
A.
P.

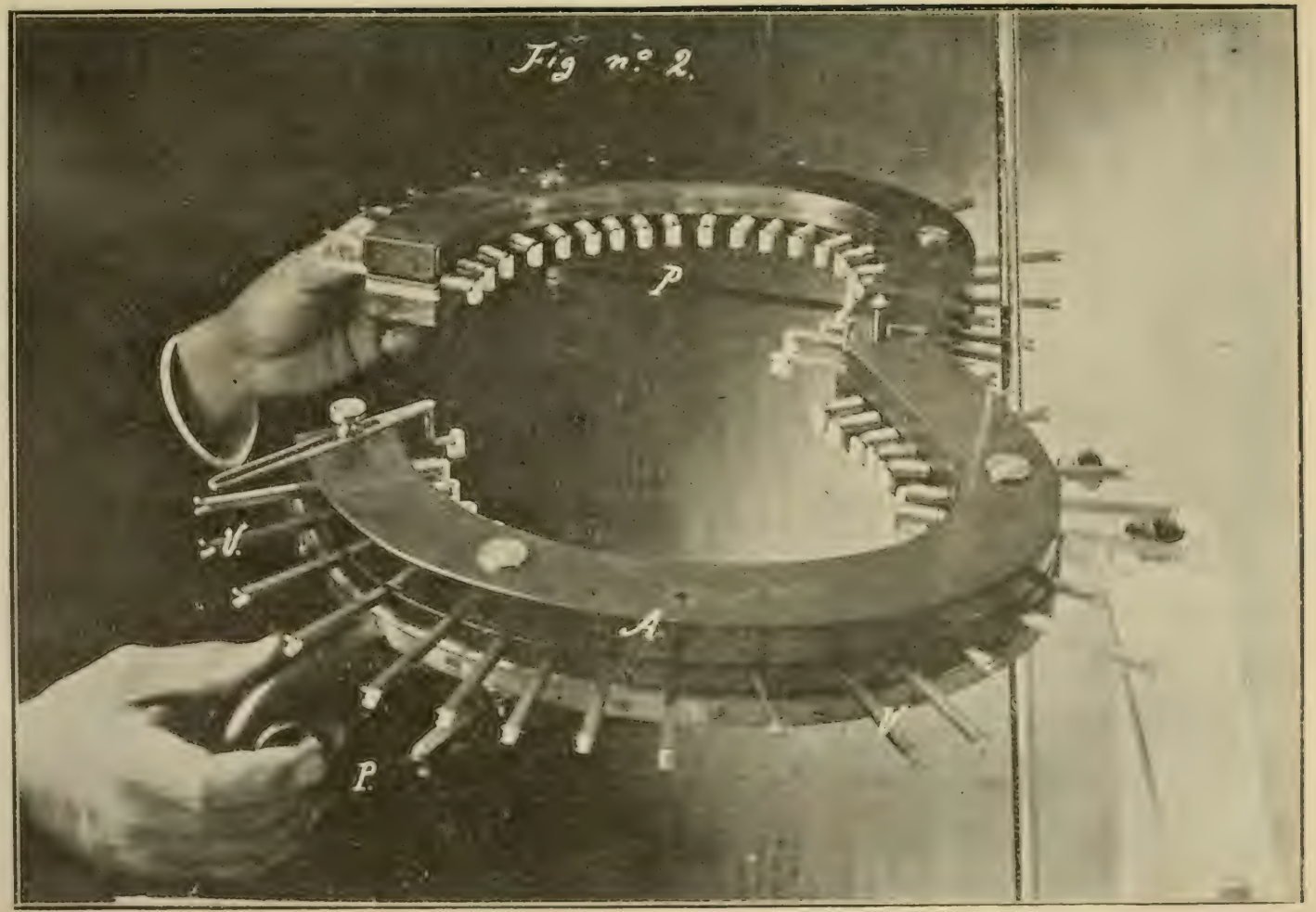


Fig nº 2.
P
V
A
P

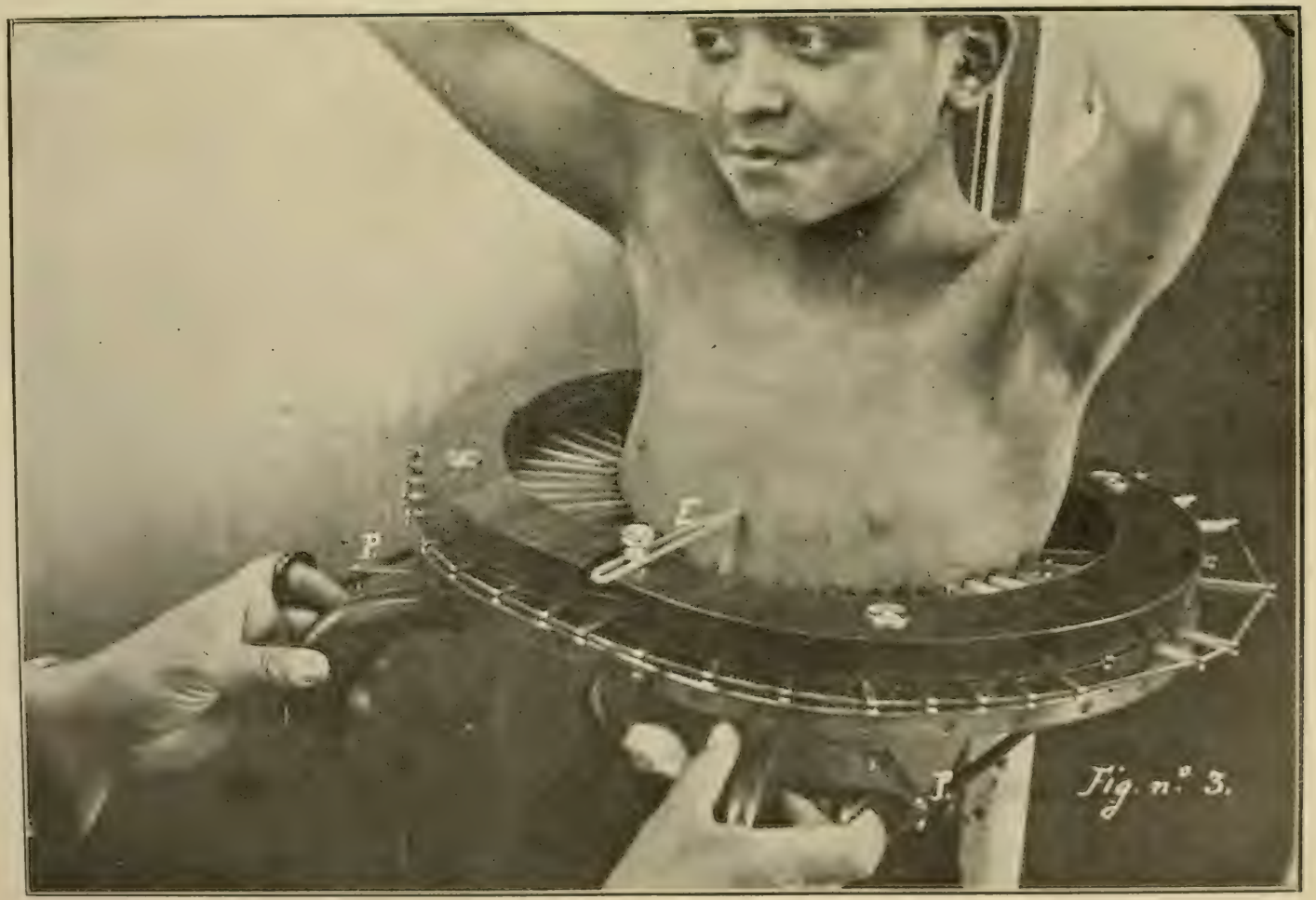


Fig. n.º 3.

hecho esto, coloco el aparato de manera que la varilla central y posterior quede tocando el punto señalado en el raquis; contacto que no debe cambiar en ningún otro momento de la operación, á fin de que los trazos correspondan siempre al plano elegido desde el principio. Las varillas deben estar, durante este tiempo, fijas en el máximo de su separación, tal como se ve en la figura núm. 3, lo que permite colocar fácilmente al individuo, cuyos brazos se elevan cruzando las manos sobre la cabeza. Se cierra el anillo, se libran las varillas gradualmente, empujando poco á poco las de fijación para que se apliquen suavemente siguiendo el contorno del tórax (véase la figura núm. 3), y en seguida se tira de nuevo de dichas palancas para que se fijen en la nueva posición en que se colocaron sobre el perímetro torácico.

Con esto queda terminada la primera parte de la operación, después de lo cual se abre de nuevo el anillo para retirar al sujeto, y no queda sino imprimir la figura, logrando esto con sólo aplicar una hoja de papel sobre los extremos centrales de las varillas, cuyos estiletes la señalan exactamente por medio de pequeñas perforaciones. Para obtener fácilmente esta impresión, se fija la hoja de papel sobre un plano resistente, forrado de paño, procurando que los puntos correspondientes al raquis y al esternón queden sobre una misma línea, la que previamente se traza sobre el papel y viene á representar el diámetro antero-posterior.

Para tomar la forma del tórax en los momentos de su amplitud máxima, se dispone el aparato y el sujeto como queda ya dicho, y cerrado de nuevo el aparato se invita al sujeto á que haga varias inspiraciones tan profundas como le sea posible, alternando con momentos de reposo. Durante las inspiraciones, la varilla del raquis debe estar siempre colocada sobre el punto señalado antes, y con la varilla del esternón se sigue el movimiento de avance de este hueso en el punto también señalado; para conseguir esto, se necesita cambiar el plano del anillo por medio del tornillo situado atrás, siguiendo así el movimiento de elevación total del tórax, de manera que la segunda medida tendrá lugar exactamente sobre el primer plano que se midió. Habiendo ya fijado previamente estos dos puntos, así como la nueva

inclinación del plano, se invita de nuevo al sujeto para que ejecute la inspiración profunda, librando al mismo tiempo las varillas por medio de las palancas especiales y volviendo á tirar inmediatamente de éstas, tan luego como las varillas tocan el tórax en la nueva posición, á fin de que al retraerse nuevamente las paredes torácicas la forma modificada por la inspiración máxima se encuentre ya fija. En el caso de obtenerla satisfactoriamente, no queda sino inscribirla sobre la misma hoja de papel tal como se hizo en el primer caso, procurando sobreponer exactamente el diámetro antero-posterior y el punto fijo en el raquis. Esto permitirá apreciar sobre el dibujo, con absoluta precisión, el desalojamiento del esternón y el de las costillas.

Para tomar la medida en la expiración máxima, los tiempos de la operación son casi exactamente los mismos que la operación precedente:

1. Colocación del sujeto y del aparato, fijando el punto de referencia sobre el raquis.

2. Situación del plano del cirtógrafo al nivel y paralelamente al de la sección torácica.

3. Expiración forzada seguida de la inmediata fijación de las varillas, abriendo violentamente el anillo para impedir que al dilatarse de nuevo el tórax, el sujeto sufra alguna molestia ó se desalojen algo las varillas.

4. Durante la expiración, los brazos deben estar colgantes á los lados del aparato, por el contrario que para la inspiración forzada, en que se encuentran colocados sobre la cabeza.

5. Impresión de la curva en el papel.

A fin de evitar la sensación molesta que producirían las varillas metálicas al tocar la piel y algún pequeño araño ocasionado por los estiletes, se encuentran éstos revestidos con una delgada capa de hule de menos de un milímetro de espesor, que dejan no obstante, suficientemente á descubierto las puntas en los momentos de la impresión. Podría creerse, juzgando ligeramente sobre esto, que dicho revestimiento aumentaría con su espesor la amplitud del perímetro real; pero fijando la atención, observaremos que no sucede así; pues en primer

lugar, la piel y tejidos subyacentes son siempre depresibles, y los hundimientos que se forman al nivel de cada varilla, compensan en algunos puntos con exceso el ligero aumento que pudiera producirse por la capa de hule.

Los tejidos se hunden más en unas partes que en otras, al nivel del esternón mucho menos que al nivel de la masa musculosa del gran dorsal; pero esto tampoco puede ser un inconveniente, supuesto que nosotros tratamos de medir la amplitud de la caja torácica, de la caja ósea que contiene los órganos profundos, acerca de cuyo estado y desarrollo nos interesamos, y cuanto más se hundan las varillas, más próximas estarán de la superficie cuyo valor real se desea conocer; las paredes ósteocartilaginosas pueden considerarse en este caso como incompresibles. Se comprende naturalmente, que los resortes deben ser suficientes tan sólo para el contacto y nunca capaces de dificultar mecánicamente la dilatación del tórax.

México, Junio de 1909.

LA EXTENSION EN EL TIEMPO Y EN EL ESPACIO

DE LA

RAZA HUMANA DE LAGOA SANTA

SEGUN EL DR. RIVET

Por Jorge Engerrand, M. S. A.

(CON UN MAPA).[1]

Nota leída en la sesión que tuvo lugar el día 4 de Octubre de 1909 bajo la presidencia del Sr. Gral. D. Porfirio Díaz, Presidente de la República, para celebrar el 25º aniversario de la fundación de la Sociedad.

La existencia del hombre prehistórico en América es un problema que no ha tenido todavía soluciones tan evidentes como en el viejo mundo. Eso es exacto especialmente en lo que concierne á los restos mismos de un hombre cuaternario.

En 1843, P. W. Lund descubrió huesos humanos mezclados con huesos de animales en una caverna llamada de Lapa da Lagoa do Sumidouro cerca de Lagoa Santa (Est. de Minas Gérães, Brasil). La descripción de los cráneos encontrados, los cuales están casi todos ahora en el Museo de Copenhague, ha sido dada en los trabajos de Lund (carta á Rafn), de Lacerda, Filho, Rodrigues Peixoto, de Quatrefages, Kollmann, Ten Kate, Sören Hansen. [2]

Estos cráneos, así como otro encontrado por Santiago Roth en 1881 en Pontimelo (mejor dicho Fontezuelas), provincia de Buenos Aires, parecen pertenecer á la misma raza. Su edad puede discutirse á excepción quizás del cráneo argentino que según Lehmann–Nitsche sería del Pampeano superior, es decir, del Plioceno (no creo conveniente precisar más).

Se sabía ya que dicha raza de Lagoa Santa tenía representantes ac-

1 Dibujé el mapa que acompaña á esta reseña según los datos proporcionados por G. Gerland, J. Deniker y E. Reclus. Todos los nombres geográficos ó de pueblos citados en el trabajo y que se refieren á América del Sur están en el mapa.

2 Hay 15 en Copenhague, 1 en Londres y 1 en Río de Janeiro.

tuales entre los aborígenes de Sud América y aun de Baja California [1] pero los estudios del Dr. Rivet y sus descubrimientos en la República del Ecuador, acaban de poner en evidencia que su extensión en todo el continente sudamericano ha sido verdaderamente considerable. [2]

La raza de Lagoa Santa tiene los caracteres craniológicos siguientes: cabeza pequeña; dolicocéfala y alta; cara corta (chamaeprósopa); nariz de índice mesorhiniano; órbitas megasemas; bóveda del paladar extremadamente megasema.

Estos cráneos no tienen ningún carácter que sea muy primitivo. En *norma lateralis*, la curva antero-posterior es bastante regular y se aplasta ligeramente después del inión; la gabela es fuertemente marcada y la frente bien desarrollada; la parte superior de la escama occipital se ensancha bastante y después se inclina bruscamente hasta tener una dirección casi horizontal. El prognatismo alveolar es notable. En *norma frontalis*, el aspecto es piramidal debido á la gran separación de las apófisis zigomáticas. En *norma verticalis*, la forma es la de un ovoide alargado. En *norma occipitalis*, la forma es la de un pentágono con ángulos arredondados. Al nivel de las apófisis mastoides llega á tener una anchura casi igual á la parietal máxima. Los cráneos son robustos, de paredes gruesas, de inserciones musculares acentuadas, de suturas sencillas. Las mandíbulas son fuertes y sin prognatismo; la barba bien formada y las apófisis *geni* muy claras.

En la oquedad bajo la roca de Paltacalo, República del Ecuador; (no puedo precisar exactamente el lugar por no tener á mi disposición trabajos anteriores del Dr. Rivet), el sabio ayudante de naturalista en el Museo de Paris tuvo la buena suerte de encontrar 138 cráneos entre los cuales hay 37 deformados artificialmente. De los 101 normales hay 17 ó sea 16.83% que tienen el tipo de Lagoa Santa: de estos 17,

1 H. Ten Kate. Matériaux pour servir à l'anthropologie de la presqu'île californienne. (Bull. de la Société d'Anthropologie de Paris, IIIème Sér. T. VII, 1884, p. 551-569.)

2 Dr. Rivet. La race de Lagoa Santa chez les populations précolombiennes de l'Equateur. (Bull. et Mém. de la Société d'Anthropologie de Paris. Vème Sér. T. IX, p. 209-274.) El estudio que presento á la Sociedad A. Alzate, no es sino un resumen de dicho trabajo.

VENEZUELA
Chibchas
COLOMBIA
GUAYANAS
ECUADOR
Arrowaks
R Amazonas
BRASIL
R Tapajos
R Xinoú
Caiayas
R Araguaya
R Tocantins
BRASIL
R Marañon
PERU
Goyazes
BOLIVIA
Coropos
Botocudos
Lagoa Santa
M G
T
Matacos
PARAGUAY
Coroados
S P
Coroados
Quillagua
A
Tobas
P
Guaranis
Sª Cathª
Changos
ARGENTINA
R G
R Parana
URUGUAY
CHILE
Fontezuelas
B A
Araucanes
Tehuelches
Onas
Alakalofs
Yahgans
Repartición geográfica
de la raza de Lagoa Santa
T = Tarapaca
A = Antofagasta
B = Buenos Aires
R.G = Rio Grande do Sul
Sª Cathna = Sª Catharina
P = Parana
S P = São Paulo
M.G = Minas Gerães
Limites de una Republica.
" " un Estado
o de una Provincia

11 son masculinos, 4 femeninos y 2 de niños. No puedo entrar aquí en los detalles de una comparación minuciosa. Me contento con enviar á las personas que deseen más informes al mismo trabajo de Rivet. Haré observar solamente que la capacidad craneana que es de 1388^{c} en los cráneos de Lagoa Santa llega á 1425 en los de Paltacalo del mismo tipo, es decir que es prácticamente igual.

Es difícil atribuir una edad determinada á la oquedad de Paltacalo. Sin embargo, se trata de sepulturas muy antiguas porque la alfarería que acompaña á las osamentas es muy tosca y de un tipo muy diferente á la bonita cerámica que se encuentra en las sepulturas precolombianas del valle interandino ecuatoriano.

El resultado es la existencia de un islote pacífico y de un atlántico de la raza de Lagoa Santa. Sólo trabajos posteriores podrán demostrar si hubo comunicación entre los dos á través del mismo continente sudamericano. De Quatrefages expresó ya la creencia que la raza de Lagoa Santa había entrado en parte en la formación de las poblaciones ando-peruanas.

Lacerda y Peixoto, Canestrini y Moschen, Rey y Ehrenreich han dicho ya que algunos caracteres de la raza de Lagoa Santa se pueden observar en los actuales Botocudos. En 1885 Lacerda les reconoció sobre cráneos de los sambaquis [1] de los Estados de Paraná, Santa Catharina y de São Paulo.

1 Montones de conchas de ostiones y de detritus de cocina llamados ostreiras ó casqueiras en el Brasil. Para las personas á quienes puede interesar el estudio de dichos kjokkenmodinger brasileños citaré algunas obras que es fácil consultar:

C. Wiener.—Estudos sobre os sambaquis do Sul do Brasil. [*Archivos do Museu Nacional de Rio de Janeiro.* T. I, 1876, p. 5).

R. Rathburn.—A praia consolidada e sublevada e os sambaquis do Porto Santo. (Id. T. III, 1878, p. 172).

Domingo Ferreira Penna.—Breve noticia sobre os sambaquis do Para. (Id. T. IV, 1880, p. 85).

J. B. Lacerda.—O homen dos sambaquis. (Id. T. VI, 1885).

A Löfgren.—Os sambaquis de São Paulo. (*Boletim da Commissão Geographica e Geologica No. 9.*) São Paulo 1893, 91 págs. y 17 láms.

Entre las obras que no pude encontrar citaré también para trabajadores más afortunados que yo:

En 1891, Hyades y Deniker les observan en los fueguianos y en 1893 Verneau en los tehuelches. Ya dije que Ten Kate los había encontrado sobre huesos de las cavernas y en los vivientes de la península californiana.

De Lacerda, Virchow, Nehring, von Iherin, les han notado sobre cráneos que provienen de los Estados meridionales del Brasil juntos con otros caracteres que serían los de los guaranis (correspondientes precisamente al único cráneo sub-braquicéfalo de la serie de Lagoa Santa). El mismo tipo más ó menos mezclado ha sido observado también por: Ehrenreich entre los karayas del Xingú [1] y entre los indios que viven entre los ríos Araguayo y Tocantins.

Virchow y Retzius los han observado también entre los tapuyos, De Quatrefages entre los coropos y los goyazes, R. Hensel, entre los coroados, Ehrenreich entre los arowaks (2 cráneos).

La raza de Lagoa Santa ha tenido menos influencia entre los matacos y los tobas. El parentezco es considerable con los tehuelches y es notable entre los yahgans, alakalufs y onas.

Aunque los araucanes sean muy diferentes, resulta de los estudios de Medina sobre algunos cráneos existentes en el Museo de Santiago, que entre las tribus que vivían en Chile antes de las invasiones peruana y araucana, estaba representado el tipo de Lagoa Santa.

Los changos de las costas del desierto de Atacama, presentan muchas analogías. Las hay también en los cráneos estudiados por Vergara Flores que provienen de las sepulturas de Quillagua (provincia de Tarapacá, en la frontera con la de Antofagasta).

G. S. de Capanema.—Os sambaquis. (*Ensaios de Sciencia*. T. I, 1875, p. 81).

Barboza Rodrigues.—Antiguidades do Amazonas. (*Ensaios de Sciencia*. T. III, 1880).

Wolthmann.—Die Sambaquis an der Brasilianischen Küste. (*Conferencia dada en la Sociedad de Antropología de Göttingen en 1880*).

A. Löfgren.—Die Sambaquis von Santos (in *Germania*, periódico de São Paulo. 1884).

K. von den Steinen.—Sambaqui Untersuchungen in der Provinz Santa Catharina. 1887.

1. Afluente de la derecha del Tapajos, formando los dos el Amazonas.

En el Perú y en Bolivia no hay huellas importantes de la raza de Lagoa Santa.

De los muyscas ó chibchas se sabe que entre ellos la ipsidolicocefalía es frecuente.

En Venezuela sólo se notan los caracteres de la raza de Lagoa Santa en la región que colinda con el país de los chibchas.

Si se confirma la hipótesis del parentezco de muchos de estos grupos, la raza de Lagoa Santa se habría entonces esparcido, en épocas muy remotas, sobre todas las costas del Continente Sudamericano, á excepción de las de Venezuela y de las Guayanas, y hasta en la Baja California. En estas condiciones puede esperarse que se llegarán á encontrar huellas suyas en Centro América y en México. Sería verdaderamente notable que la América Latina, habitada hoy por pueblos que tienen el mismo origen y el mismo tipo de civilización, hubiera estado poblada en tiempos prehistóricos por una misma raza.

ESTUDIO DE SANEAMIENTO DE UNA COLONIA RURAL

(COLONIA DEL VALLE.)

Por el Ingeniero Civil Gabriel M. Oropesa, M. S. A.

Trabajo presentado en la sesión del día 4 de Octubre de 1909,
en la que bajo la presidencia del Sr. Gral. D. Porfirio Díaz, Presidente de la República,
celebró la Sociedad el 25º aniversario de su fundación.

Pocos asuntos hay en el ejercicio de la profesión del Ingeniero que se presten á escribir una breve nota para ser presentada ante una Sociedad científica. Son, por lo regular, asuntos triviales que no merecen mencionarse en una memoria ó por el contrario, son asuntos de tal trascendencia é interés que ameritan la formación de monografías especiales para dar á conocer con todo detalle las obras llevadas á cabo; pero para hacer esto último se necesita emplear mucho tiempo y en la mayor parte de los casos no se puede disponer de él. Acaso sean estos los motivos por los cuales el ingeniero muy pocas veces escribe los resultados de sus estudios.

Yo he tenido oportunidad recientemente de estudiar el saneamiento de una colonia rural en las cercanías de la ciudad de México, y aunque el asunto no encierra nada nuevo, pues la resolución del problema ha sido solamente la aplicación de principios ya muy conocidos; he querido, sin embargo, reunir en unas cuantas líneas los resultados de mi estudio para presentarlo ante esta respetable Sociedad, pues creo de esa manera corresponder á la benevolencia con que en otras ocasiones han sido recibidos mis humildes trabajos.

El saneamiento de la Colonia del Valle ha sido estudiado teniendo en cuenta: Primero. La ubicación de la Colonia al Oriente de Mixcoac, de San Pedro de los Pinos y de otros perímetros poblados. Segundo. El declive natural del terreno que en términos generales es

de Sur á Norte, y también con inclinación transversal de Poniente á Oriente. Tercero. El fraccionamiento de toda la Colonia; fraccionamiento que indica bien claramente que se trata de establecer una Colonia Rural; es decir, que cada lote sea dedicado á huertas ó jardines casi en su totalidad, dejando sólo una mínima parte de la superficie del lote para habitaciones. Cuarto. La probabilidad de que muy pronto se construirá por la Comisión Hidrográfica la prolongación, hacia el Sur, del Canal que está ya abierto hasta el Canal Nacional, y que deberá servir para conducir al Gran Canal y al Túnel de Tequisquiac los desechos de todas las poblaciones de la región Suroeste del Valle. Quinto. La circunstancia de estar la Colonia cruzada de Sureste á Noroeste por el acueducto que conducirá á la capital el agua potable de los manantiales de la Noria, Nativitas, San Luis, San Gregorio, etc.

La ubicación de la Colonia y la pendiente natural del terreno obligan á suponer que más tarde, cuando se estudie el saneamiento de los pueblos de los alrededores de Tacubaya y de Mixcoac, forzosamente los conductos desaguadores tendrán que atravesar por las calles de la Colonia del Valle; conviene, por lo mismo, al proyectar las atarjeas de esta Colonia, que algunos de los conductos sean construídos con capacidad suficiente para recibir los desechos de esos pueblos; porque si esto no se hiciera, la red de atarjeas de la Colonia vendría á constituir un obstáculo que ciertamente no impediría la construcción de los conductos desaguadores de Mixcoac y de San Pedro, porque en las calles anchas de la Colonia siempre se podría construir una nueva atarjea independiente de la que ya estuviese funcionando; pero esto obligaría á hacer gastos extraordinarios para que siempre quedara defectuoso el desagüe, con dos conductos en una sola calle; es preferible tener en cuenta el agua que más tarde venga de los mencionados pueblos y construir colectores definitivos con capacidad suficiente para admitir en ellos el agua de que se trata.

El mucho declive del terreno permite establecer el sistema divisor, esto es, que se admitirá en las atarjeas sólo el agua que provenga de los excusados, baños y lavaderos, dejando que el agua de lluvia escurra por encima del pavimento de las calles, y por lo que toca á las

aguas de lluvia de los lotes, dejar que se absorban dentro de los mismos terrenos, pues en lugar de ser perjudiciales vendrán á mejorar mucho á las huertas y jardines; á ningún propietario de un lote le conviene hacer el drenaje de su terreno, pues en tierras demasiado secas se hace muy difícil la vida vegetal, que es la que de preferencia se trata de establecer en una Colonia Rural.

La Comisión Hidrográfica tiene estudiado el trazo de un Canal que partiendo del Gran Canal del Desagüe se dirige hacia el Sur, con el objeto de recoger los desechos de todas las poblaciones de la región Suroeste del Valle; de este Canal ya está construído un tramo, hasta el punto en que cruza con el Canal Nacional á inmediaciones del pueblo de Santa Anita; aquí se construirá más tarde un sifón y el trazo desde ese punto es de Norte á Sur, sensiblemente paralelo á la Calzada de Tlálpam, corre al Oriente de dicha calzada y la pendiente es naturalmente de bajada hacia el Norte; todo esto conduce á suponer que para estudiar el desagüe de los pueblos de San Pedro y de Mixcoac, se busquen líneas que resulten lo más cortas posible para obtener las mayores facilidades de escurrimiento con el menor costo en las obras. Los conductos principales tendrían, en consecuencia, dirección de Poniente á Oriente.

En estas condiciones es evidente que habrá necesidad de cruzar al acueducto de agua potable que viene de Xochimilco á México, pues este acueducto forma una línea continua (no podía ser de otra manera) y corta á los terrenos de la Colonia del Valle en una dirección de Sureste á Noroeste; como el acueducto conduce agua potable, no es conveniente que los puntos de cruzamiento se multipliquen, por lo mismo sólo los colectores serán los que crucen al acueducto. En cuanto á las atarjeas, se ha estudiado un trazo que evita este cruzamiento, con lo que se tendrá también la ventaja de la economía, pues los sifones y obras especiales que tendrían que hacerse reclaman gastos relativamente crecidos que es conveniente evitar.

Ya con estas ideas generales entramos de lleno á estudiar el trazo más conveniente de la red de atarjeas de la colonia; lo primero que se ocurre es dar á las atarjeas un trazo en zig–zag, es decir, que recorran

alternativamente una calle de Poniente á Oriente y luego otra en sentido perpendicular, tal como se estudió para las calles de la ciudad de México; pero observando bien el trazo de la Colonia y el fraccionamiento de cada manzana se ve que el mayor número de los lotes tienen sus frentes para las calles que corren de Sur á Norte; en la cabecera de cada manzana hay sólo cuatro lotes y como dos de ellos, los que corresponden á las esquinas, pueden tener su desagüe expedito para las calles que van de Sur á Norte, quedarán sólo dos lotes en cada cabecera de cada manzana, y ciertamente sólo 4 lotes no justificarían el gasto de una atarjea en toda la extensión de la calle; bastará construir un albañal que reciba los desagües de dos lotes y escurra hacia el Oriente á ligarse con la más próxima atarjea, y otro albañal que reciba los desagües de los otros dos lotes y los lleve al Poniente sobre la otra atarjea, dejando el tercio central de la calle sin atarjea de ninguna especie supuesto que no es necesaria, estos albañales resultarán de muy fuerte pendiente toda vez que su longitud es sólo de 50 metros y las atarjeas vecinas pasan relativamente profundas; cada uno de estos albañales tendrá en su punto más elevado dos tanques lavadores, los que se construyan en el origen del albañal de cada una de las dos casas, por consiguiente, sus condiciones de desemboque son aceptables; con mayor razón si se tiene en cuenta que cualquiera obstrucción del albañal sería completamente local, perjudicando sólo á dos casas.

Por este sistema habremos conseguido no construir atarjeas en las calles de Oriente á Poniente y realizaremos por lo tanto una economía sin que esto traiga un mal funcionamiento para las atarjeas; antes bien por razón de su menor longitud, podrán tener mayor pendiente y por consecuencia más facilidad para su perfecto funcionamiento. Tratemos ahora de localizar los colectores ó atarjeas principales de desagüe: limitando la Colonia por el Norte tenemos al río de la Piedad y un poco más allá del límite de la Colonia por el Sur, está el río de Mixcoac al que se une el arroyo de la Barranca del Muerto y juntos bajan á formar con otros arroyos de más al Sur, el río de Churubusco.

Entre los dos ríos mencionados de la Piedad y de Mixcoac, esto es, en los terrenos de la Colonia, no hay ninguna otra corriente natural; el declive del terreno es, en general, como ya lo he dicho, de Sur á Norte y con pendiente transversal de Poniente á Oriente, siendo en rigor dos los puntos más bajos el uno en el extremo NE. del terreno de la Colonia á inmediaciones del río de la Piedad y el otro cerca de la calzada del Niño Perdido ó sea el camino de San Angel á México, un poco al Sur del lugar en que este camino es tocado por la línea que marca el lindero de la Colonia con la hacienda de Narvarte. Como he dicho, conviene que sean dos los colectores, el uno para desaguar San Pedro de los Pinos y sus alrededores y el otro para sanear Mixcoac y los pueblos cercanos; como consecuencia de todo lo que llevo dicho, el primero de los colectores se trazará al Sur del río de la Piedad y paralelamente á él hasta el primero de los dos puntos bajos que he señalado, en donde se establecerán provisionalmente tanques biológicos y bombas para expulsar el agua y arrojarla al cauce del río de la Piedad. El segundo de los colectores conviene evidentemente que viniendo de Mixcoac se acerque al segundo de los puntos bajos que he marcado, para que las excavaciones que hayan de hacerse no sean tan profundas; en el término de este colector habrá también tanques biológicos y bombas; el agua que resulte será muy útil para regar los terrenos que hay entre la Calzada del Niño Perdido y la de San Antonio Abad, por esto es que no es indispensable en el punto bajo de este segundo colector tener un canal ú otro conducto natural de escurrimiento por más que ahí están las cunetas del camino de San Angel á México, que limpiadas convenientemente podrían recibir las aguas de que se trata y llevarlas por las innumerables zanjas y canales que hay en toda esa región y que constituyen hoy el único desagüe de todos aquellos terrenos.

A primera vista se ocurre también utilizar para el desagüe de la Colonia el río de Mixcoac; cerca del extremo Sureste de la Colonia está el Rastro de Mixcoac y en las inmediaciones del rastro es en donde el río tiene su punto más cercano á la Colonia; el río pasa por allí tan alto y el declive del terreno desde este punto hacia el Norte es tan fuer-

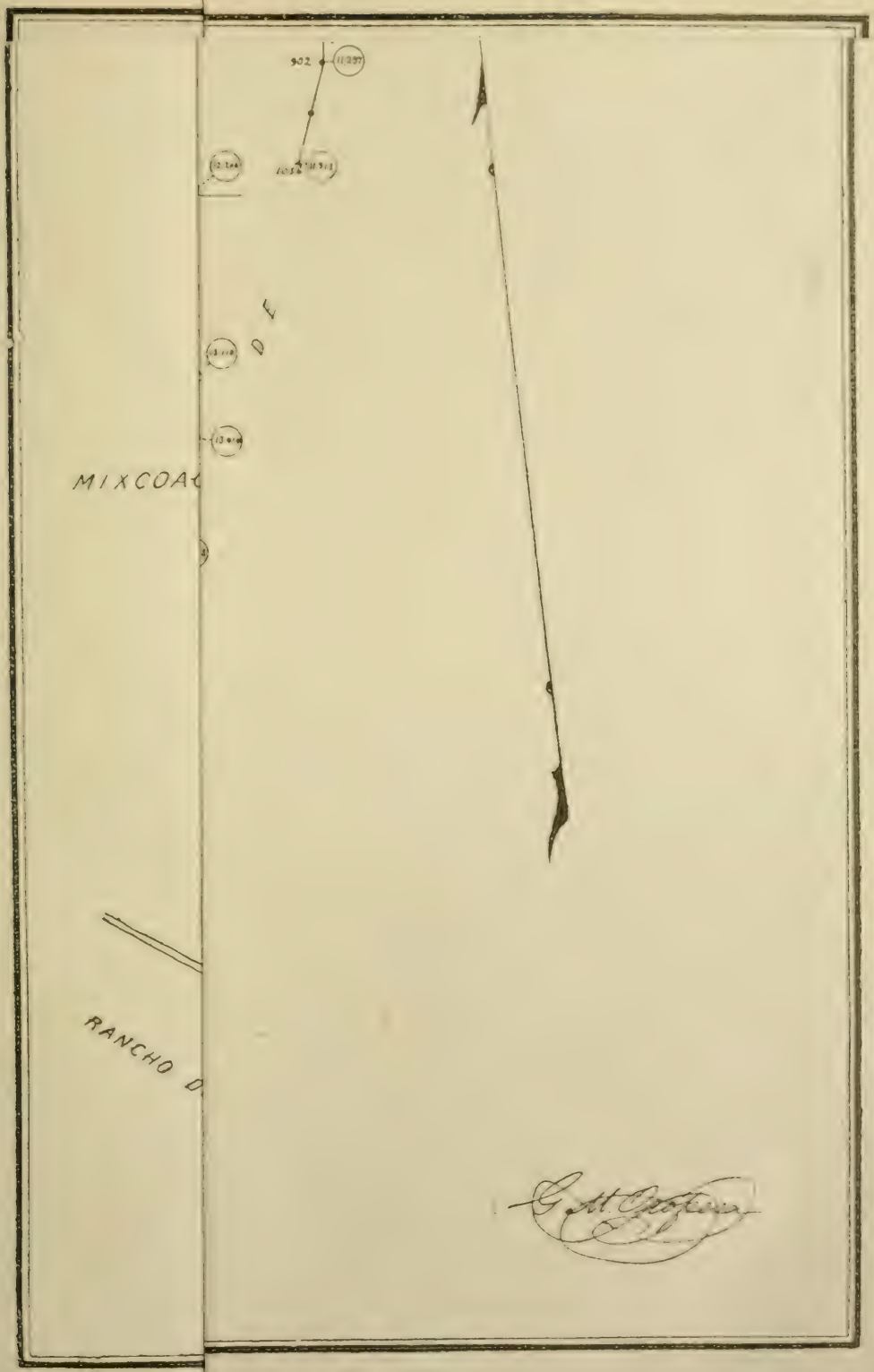
te, que es preciso renunciar á la idea de utilizar este río para recibir el desagüe de una parte de la Colonia. Creo que las razones anotadas son completamente suficientes para motivar el trazo de la red de atarjeas en la forma en que lo he hecho en el plano respectivo; por lo mismo, paso á señalar las condiciones de pendiente y diámetro, es decir, de capacidad de cada uno de los conductos desaguadores.

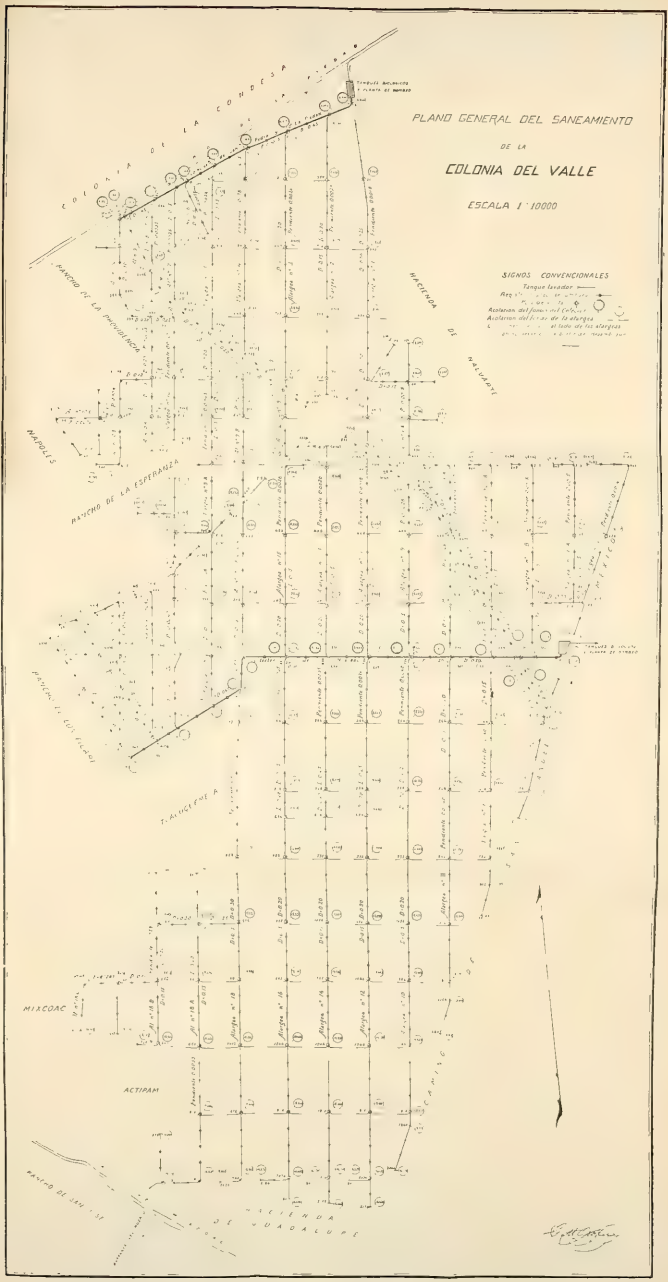
El canal que está construyendo la Comisión Hidrográfica lleva una pendiente de 0.30 en kilómetro ó sea 0.0003, y un poco al Norte del pueblo de San Simón de la Ladrillera, que es donde desembocará más tarde nuestro colector de Mixcoac, el fondo del canal tendrá una acotación de 5.55; desde este lugar hasta los tanques biológicos del Colector hay poco más ó menos 2,000 metros y si consideramos que el canal ó conducto que deba construirse más tarde tenga una pendiente de 0.0006 que es la que se dió á los colectores de la ciudad de México y que tratándose de canal abierto sería más que suficiente, será preciso subir en 2,000 metros, 1.20, que sumado á 5.55 da para acotación del fondo de nuestro colector 6.75; mas por un exceso de precaución que servirá para facilitar el escurrimiento, agrego todavía otros 0.25 y llego á 7.00 que es la acotación que he dado al punto terminal del colector de Mixcoac, según puede verse tanto en el plano como en la tabla que le acompaña.

Consideraciones y cálculos enteramente semejantes me dieron para el punto terminal del colector de San Pedro una acotación de 6.50 que fué la adoptada.

Ahora bien, en vista del declive natural del terreno que yo estudié en el correspondiente perfil longitudinal, la pendiente que se puede dar al colector de Mixcoac es de 0.0020 y la del colector de San Pedro 0.0015; aquí conviene hacer notar que la pendiente ha venido aumentando á medida que hemos venido subiendo, como corresponde para la facilidad del desagüe.

Pendiente del Gran Canal, prácticamente.....	0.00017
Pendiente de la prolongación hacia el Sur.....	0.00030
Pendiente de los canales de desfogue de los colectores....	0.00060
Pendiente del colector de San Pedro.....	0.00150
Pendiente del colector de Mixcoac.....	0.00200


902
MIXCOAC
RANCHO D


PLANO GENERAL DEL SANEAMIENTO
DE LA
COLONIA DEL VALLE
ESCALA 1 : 10000
SIGNOS CONVENCIONALES
COLONIA DE LA CONDESA
RANCHO DE LA PROVIDENCIA
PASCUAL
PASEO DE LA ESPERANZA
MIXCOAC
ACTIPAN
HACIENDA DE GUADALUPE

Como se verá, la mayor parte de las atarjeas que desembocan en los colectores tienen pendientes superiores á 0.00200, es decir, que las condiciones de desemboque son cada vez mejores.

Tratemos ahora de averiguar la cantidad de agua que deberá pasar como máximo por el colector de Mixcoac. Si se tratara de una Colonia Urbana es evidente que deberíamos calcular la densidad de la población á razón de 150 habitantes por hectárea de terreno, que es la proporción ya establecida y aceptada; pero tratándose de una Colonia Rural cambian las condiciones; se hace preciso tener en cuenta el fraccionamiento en lotes, pues aun cuando estos sean de relativamente grande extensión superficial, debemos considerar que no tendrá cada lote más de una habitación. No sería posible que se pretendiera construir grandes casas de vecindad porque evidentemente no habría personas que las tomasen en arrendamiento, las familias que se resuelven á vivir fuera de México, buscan las ventajas higiénicas de la poca aglomeración de gente, de la abundancia de la vegetación, de la gran circulación de aire libre; por lo mismo debemos estar seguros de que en cada lote sólo se construirá una habitación; ahora bien, cada habitación como término medio deberá tener 10 habitantes, y para cada habitante debemos considerar una provisión de agua de 200 litros diarios, ó lo que es lo mismo, se necesitarán 2,000 litros diarios por lote. Hago notar que este número es muy alto, supuesto que se trata sólo del agua que irá á las atarjeas, porque el agua que se utilice en el riego de los jardines se quedará en el terreno. El número total de lotes que vaciarán sus desechos sobre el colector de Mixcoac, es de 1967 que á razón de 2,000 litros diarios darán 3.934.000 litros; la práctica enseña que tratándose de atarjeas, debe considerarse que la mitad del volumen total diario pasa por la atarjea en un espacio de tiempo de 8 horas; la mitad de 3.934,000 es 1.967,000 que repartidos en 28.800 segundos que hay en 8 horas, resulta un desemboque por segundo de 68 litros. Si esas fueran las únicas condiciones que debieran tenerse en cuenta, calcularíamos el diámetro del colector para desembocar 68 litros por segundo con una pendiente de 0.0020 y con velocidad igual ó superior á 0 60 por segundo, bastante para arrastrar

todos los desechos y no permitir ningún depósito en el fondo del colector; nos resultaría el tubo de 0.35 de diámetro que daría velocidad de 0.66 y podría dar salida á 63 litros; pero ya he dicho que conviene aumentar la capacidad para dar acceso á las aguas de desecho de Mixcoac y sus alrededores. Dada la inclinación que tiene el terreno es evidente que cuando se llegue á estudiar el saneamiento de Mixcoac se adoptará también el sistema divisor, por consiguiente se deberá calcular la cantidad de agua que baje de Mixcoac á razón también de 200 litros por habitante y por día; hay que prever también un aumento probable en la población de Mixcoac; si suponemos que llegue á haber en aquella región de 20,000 almas, el aumento de agua que recibirá nuestro colector podrá llegar á ser 69 litros, que reunidos á los 68 que teníamos calculados dan 137 litros; con este dato y la pendiente de 0.0020 calculamos como antes el diámetro y la velocidad; así llegamos á la conclusión de que el colector que nos ocupa deberá tener 0.50 de diámetro, pues el conducto en esas condiciones desembocará 157 litros con una velocidad de 0.80 por segundo.

Para el colector de San Pedro el razonamiento tiene que ser análogo aun cuando las condiciones varían un poco; la pendiente desde luego es de 0.0015; la cantidad de agua es la que proviene de 965 lotes ó sean 33 litros por segundo, á esto hay que agregar el agua que más tarde baje de San Pedro de los Pinos, cantidad que valuaremos en 69 litros, suponiendo que San Pedro llegue á tener una población de 20,000 almas; con esto los datos serán: pendiente 0.0015, gasto por segundo 102 litros. Un tubo de 0.45 de diámetro, desemboca en estas condiciones 105 litros, con velocidad de 0.66 por segundo.

Antes de seguir adelante debo hacer aquí una aclaración que juzgo de importancia: He dicho que en uno de los colectores de la Colonia deberán descargar las aguas de desecho de San Pedro de los Pinos; en el poblado de este nombre se están construyendo en la actualidad las atarjeas que deberán llevar los desechos al colector de Tacubaya; en vista de esto parecería que mi argumentación no tenía razón de ser, y que el colector de la Colonia del Valle á que me vengo refiriendo, debería tener sólo el diámetro de 0.35 que es el suficiente para recibir

y dar salida á los desechos de la Colonia del Valle únicamente; pero al decir San Pedro de los Pinos no he querido hablar sólo de la parte actualmente poblada de ese barrio de Tacubaya, sino también de los terrenos que con el tiempo deberán quedar poblados, al derredor de la actual Colonia de San Pedro, como son los ranchos de la Providencia, de la Esperanza, el barrio ya un poco poblado de Nápoles y los terrenos muy extensos del Sr. Martel. Si en la actualidad se construyera sólo lo necesario para la Colonia del Valle, más tarde al poblarse los terrenos citados se tropezaría con serios inconvenientes y dificultades para su saneamiento: por lo mismo he propuesto como diámetro definitivo para el colector de que se trata 0.45. Hablando del colector que he llamado de Mixcoac, he querido referirme no solamente al pueblo de ese nombre, sino también á sus alrededores: Actipam ó Atipa, Tlacoquemeca, Nonoalco y los ranchos de los Pilares, de San Carlos y de Becerra, con lo cual quedará saneada toda esa zona, pues la Colonia Carrera Lardizábal y otras que hay inmediatas al pueblo de Mixcoac, quedan al Sur del río del mismo nombre y tendrán que buscar su desagüe por otro colector que poco más ó menos seguirá la línea del río de Churubusco. Ya terminado mi proyecto tuve noticia de que existe ya un primer estudio del saneamiento de Mixcoac y refiriéndome á él diré que las pocas modificaciones que requiere ese estudio se relacionan sólo á una pequeña porción de la parte baja de Mixcoac y consisten en cambiar el sentido de la pendiente de las atarjeas en las calles que corren de Norte á Sur. Esto es perfectamente factible porque dichas calles no tienen pendiente en su pavimento, por consiguiente la atarjea puede lo mismo bajar para el Sur como para el Norte; la modificación ofrece la ventaja de que se acorta mucho el desarrollo de las atarjeas que bajan desde la puerta de La Castañeda y por consecuencia puede aumentarse la pendiente, lo que mejora mucho las condiciones de desagüe.

Por lo que toca á las atarjeas laterales la cosa es bien sencilla, ninguna de ellas llegará á tener más agua por segundo que la indicada en la tercera columna de la tabla adjunta; como se ve, el gasto máximo para una atarjea lateral es de 7.9 litros y corresponde á la atarjea nú-

mero 18 de la zona del colector de Mixcoac, pero esta atarjea tiene una pendiente de casi medio por ciento; el gasto inmediato siguiente es el de 7.7 litros y toca á la atarjea número 9 de la zona del colector de San Pedro; esta atarjea tiene sólo una pendiente de 0.0020; pero aun así, un tubo de 0.15 de diámetro con esa pendiente podría dar un gasto de 7.5 que prácticamente es lo necesario; he adoptado sin embargo un diámetro superior, 0.30, para mejorar las condiciones de desembocadura de los albañales de las casas y para alejar el peligro de una obstrucción. Para todas las demás atarjeas de la Colonia habría bastado evidentemente con tuberías de 0.15 pero por las razones asentadas adopté diámetros de 0.20, de 0.25 y de 0.30 como se ve en el plano.

En cuanto á la desembocadura de las atarjeas sobre los colectores, he procurado facilitarla; si hubiera yo hecho coincidir la plantilla de la atarjea con la plantilla del colector, claro es que por poca que fuese la cantidad de agua que pasara por el colector, taparía la boca de la atarjea y por lo mismo ésta no tendría el desemboque fácil; si por el contrario hubiera yo hecho desembocar la atarjea en la parte superior del colector, el desemboque sería completamente libre aun en el caso de que el colector estuviese trabajando al máximo de su capacidad; pero en cambio se habría perdido una parte de la altura disponible y por lo mismo se habría perjudicado la pendiente de la atarjea; he aceptado el término medio, es decir, que las atarjeas desembocarán á la altura del diámetro horizontal del colector.

El lavado de todas las atarjeas se hará por medio de golpes de agua, para lo cual en el origen de cada atarjea se construirá un tanque lavador que funcione automáticamente cada cierto tiempo; la capacidad de este tanque lavador se calculará para cada caso de manera que en el momento de la descarga pueda provocar en el interior de la atarjea una velocidad igual ó superior á 0.60 por segundo, que es la suficiente para remover cualquier depósito que pudiera haber comenzado á formarse en el fondo de la atarjea.

La ventilación de las atarjeas se hace sumamente fácil por las tapas de los pozos de visita.

SANEAMIENTO DE LA COLONIA DEL VALLE

DATOS RELATIVOS A LAS ATARGEAS Y PRESUPUESTO GENERAL DE LAS OBRAS

Atargea nº	Nº de lotes	Litros horº	Nivel delorigº	Nivel de llegadaº	Diferencia	Pendiente	Desarrollo con diamºde 0.50	0.45	0.30	0.25	0.20	0.15	Mts de albañ	Tanques fab	Pozos de v	Registros	Tang bol	Bombas
Colector	1367	68,0	10 710	7 000	3.710	0,0020	1336	519	—	—	—	—	130	—	15	12	2	1
1	57	4.9	8 819	7 304	1 515	0,0014	—	—	203	—	155	724	168	2	4	15	—	—
1 A	43		8 719	7 805	0 914	0,0015	—	—	—	—	—	609	50	1	1	8	—	—
1 B	42		8 684	7 588	1 096	0,0018	—	—	—	—	—	609	150	1	1	8	—	—
2	7	0,2	10,188	7 470	2 718	0,0077	—	—	—	—	—	353	—	1	—	5	—	—
3	49	3.2	8 937	7 436	1. 501	0,0018	—	—	—	220	—	614	150	1	2	11	—	—
3 A	37		9 281	7 832	1 449	0,0021	—	—	—	—	—	690	50	1	2	9	—	—
3 B	7		9 206	8 546	0 660	0,0030	—	—	—	—	—	220	—	1	—	3	—	—
4	20	0.7	10,910	7 530	3 380	0,0050	—	—	—	—	—	676	130	1	2	8	—	—
5	13	0.4	10,577	7.689	2 888	0,0076	—	—	—	—	—	380	20	1	1	5	—	—
6	61	2.1	11 913	7689	4 224	0,0040	—	—	—	—	—	1056	200	1	3	12	—	—
7	33	1 1	10 877	8 007	2 870	0,0048	—	—	—	—	—	598	150	1	2	7	—	—
8	101	3.5	13 918	7 982	5 936	0,0040	—	—	—	—	264	1220	450	1	5	17	—	—
9	51	1.8	10,419	8 325	2 094	0,0028	—	—	—	—	—	748	200	1	2	11	—	—
10	138	4.8	16,275	8 275	8 000	0,0040	—	—	—	528	528	944	650	1	7	24	—	—
11	61	2.1	10233	8 618	1 615	0,0018	—	—	—	—	203	694	200	1	3	11	—	—
12	163	5.6	16.424	8.593	7 831	0,0036	—	—	—	528	528	1122	830	1	9	25	—	—
13	62	2 1	10,560	8 936	1 624	0,0020	—	—	—	—	203	609	250	1	3	9	—	—
14	164	5.6	16 468	8 911	7 557	0,0035	—	—	—	528	528	1103	880	1	9	25	—	—
15	57	2 0	11 486	9 254	2 232	0,0028	—	—	—	—	203	594	200	1	2	10	—	—
16	146	5 1	16 873	9 229	7.644	0,0035	—	—	—	528	528	1128	960	1	9	25	—	—
17	59	2 0	11 564	9 697	1 867	0,0026	—	—	—	—	—	718	260	1	2	9	—	—
18	102	7.9	18,862	9 772	9 090	0,0045	—	—	922	—	—	1098	520	1	6	24	—	—
18 A	56		19 880	13 921	5 959	0,0039	—	—	—	160	226	1142	551	2	5	21	—	—
18 B	48		18 793	14 545	4 248	0,0059	—	—	—	—	386	334	301	2	3	10	—	—
18 C	23		20,955	16.822	4 133	0,0087	—	—	—	—	—	475	197	2	1	8	—	—
19	69	2 3	13.000	10,101	2 899	0,0038	—	—	—	—	—	763	250	1	3	9	—	—
20	57	2 0	13 983	10,434	3 549	0,0047	—	—	—	—	—	755	135	1	2	11	—	—
21	43	3.7	15 949	10.578	5 371	0,0082	—	—	—	—	—	655	50	1	2	8	—	—
21 A	35		16,954	10 750	6.204	0,0094	—	—	—	—	—	660	50	1	2	9	—	—
21 B	30		17 995	12 865	5 130	0,0135	—	—	—	—	—	380	150	1	2	4	—	—
22	40	18	18 880	10.860	8.020	0,0145	—	—	—	—	—	560	35	1	2	6	—	—
22 A	11		16.157	11 730	4 427	0,0233	—	—	—	—	—	190	—	1	—	2	—	—
Colector	365	33.0	7981	6.500	1 481	0,0015	—	987	—	—	—	—	125	—	11	4	2	1
1	122	6.3	9 257	6 600	2 657	0,0018	—	—	570	506	400	545	2	6	17	—	—	—
1 A	60		9347	8 537	0 810	0,0018	—	—	—	—	—	450	575	5	2	9	—	—
2	88	3 1	9 814	6 790	3 024	0,0028	—	—	—	—	514	566	400	1	4	12	—	—
3	80	2 8	9 876	7 042	2 834	0,0026	—	—	—	—	449	641	350	1	4	13	—	—
4	66	2 2	9 861	7 319	2, 542	0,0028	—	—	—	—	—	908	300	1	3	11	—	—
5	47	1 6	9 819	7 562	2 257	0,0038	—	—	—	—	—	594	150	1	2	8	—	—
6	10	0 3	8 988	7 712	1 276	0,0058	—	—	—	—	—	220	—	1	—	3	—	—
7	37	1 3	8 993	7 780	1 213	0,0025	—	—	—	—	—	485	50	1	1	6	—	—
8	20	0 7	8 971	7 886	1 085	0,0035	—	—	—	—	—	310	—	1	—	4	—	—
9	71	7.7	10 578	8 018	2 560	0,0020	—	—	565	—	150	565	320	3	5	18	—	—
9 A	110		13 925	9 148	4 777	0,0043	—	—	—	—	322	789	715	3	6	15	—	—
9 B	41		12 183	9 448	2 735	0,0050	—	—	—	—	—	547	290	1	3	5	—	—
10	76	6	10 788	8 056	2 732	0,0027	—	—	445	—	—	567	235	2	4	14	—	—
10 A	38	2	10 958	9 258	1 700	0,0033	—	—	—	—	230	285	50	1	2	5	—	—
10 B	36	6	12 190	10 017	2 173	0,0041	—	—	—	—	—	530	35	1	1	6	—	—
10 C	37		13 979	11 063	2 916	0,0072	—	—	—	—	—	405	245	3	1	7	—	—
SUMAS							1336	1506	2135	3062	5923	30683	12702	64	167	538	4	2
PRECIOS UNITARIOS							8.44	8.00	6.50	5.50	4.50	2.80	2.80	200	60	40	2000	1500
PRODUCTOS							11275.84	12048.00	13877.50	16841.00	26653.50	85912.40	35556.60	12800.00	10020.00	21520.00	8000.00	3000.00

VALOR TOTAL DE LAS OBRAS PROYECTADAS $ 257,513.84 $

Mem. Soc. Alzate, t. 28, p. 237.

Véamos ahora las condiciones en que se verifica el cruzamiento de cada uno de los dos colectores con el acueducto: El fondo del colector de Mixcoac tiene en su punto de cruzamiento una acotación de 7.330, el diámetro es de 0.50 y el espesor de la pared del tubo 0.041, por consiguiente el trasdós del colector tendrá una acotación de 7.871; la parte superior ó trasdós del acueducto en el mismo punto de cruzamiento tiene una acotación de 11.056 á la que hay que descontarle sucesivamente 0.18 que es el espesor del concreto en la bóveda, 1.90 que es el diámetro vertical del acueducto, y 0.30 que es el espesor del concreto en la parte baja; hechas las operaciones obtenemos que el punto más bajo de toda la obra del acueducto en el lugar en que lo estamos considerando tiene una acotación de 8.676. Si comparamos este número con 7.871 veremos que hay una capa de 0.805 de tierra que quedará interpuesta entre el colector y el acueducto, no hay por lo tanto ninguna obra extraordinaria que ejecutar en este lugar, solamente llevar la excavación muy bien ademada para no provocar una cuarteadura del acueducto durante la construcción del colector, cosa que sería muy poco probable, pues hay que tener en cuenta que la cepa para el colector tendrá solamente 0.80 de anchura y en este espacio tan corto el acueducto se sostiene por sí solo; bastará como he dicho ademar la excavación para evitar que un derrumbe haga peligrar el acueducto. En el cruzamiento con el colector de San Pedro las condiciones son distintas; allí la acotación del fondo del colector es de 7.920 y como el tubo es de 0.45, el trasdós tendrá 8.411; el trasdós del acueducto está á 10.358, si á este número le restamos como antes los espesores y el diámetro vertical del acueducto, tendremos 7.978; comparando esta cifra con 8.411 se verá que el colector quedará interceptado por el acueducto en una altura de 0.433, razón por la cual habrá que construir un sifón que tenga 0.60 de caída, sifón que se hará con tubo de acero, tanto para su mejor funcionamiento cuanto para alejar por completo el peligro de filtraciones que pudieran contaminar el agua del acueducto. En la parte baja de este sifón claro es que podrán producirse azolves, pero esto se combate fácilmente poniendo un tanque lavador en el extremo superior del sifón ó bien una compuerta en el pozo de visita

inmediato anterior, para almacenar dentro del mismo colector y de las atarjeas bastante cantidad de agua, que levantando la compuerta en un momento dado, puede dar un golpe de agua sobre el sifón lo mismo que podría hacerlo el tanque lavador; por cualquiera de estos dos medios no habrá peligro de que el sifón se azolve.

El presupuesto general de las obras proyectadas consta al pie de la tabla adjunta; por este presupuesto se ve que el costo total es de $ 257,513.84; si este número se divide por el número total de metros cuadrados de terreno se tendrá un recargo de $ 0.06 por cada metro cuadrado, cantidad verdaderamente insignificante si se compara con el inmenso beneficio que proporcionarán las obras del saneamiento.

México, Septiembre 12 de 1909.

LIGERAS CONSIDERACIONES

ACERCA DE LA DETERMINACION DE LAS SUPERFICIES

POR MEDIO DE LA CUADRICULA

Por el Ingeniero Gustavo Durán, M. S. A.

Los diferentes procedimientos para la determinación de las superficies y que pueden considerarse comprendidos en una de las tres clases en que estos se dividen: numéricos, gráficos y mecánicos, tienen, según el caso, su aplicación bien definida y sus ventajas más ó menos grandes. De todos, los numéricos merecen por su misma naturaleza el concepto de ser los que alcanzan una mayor precisión, por operarse con los datos tomados directamente del campo, teniendo sobre los otros, la gran ventaja de eliminar uno de los factores que influyen muy directamente en lo que á precisión se refiere, cual es el de la apreciación individual en las medidas directas sobre el plano.

Para el procedimiento numérico, cualquiera que sea la época en que se opera y cualquiera que sea el operador los resultados son invariablemente iguales, puesto que se trabaja siempre con datos suministrados por el mismo levantador, y que éste ha tomado directamente del campo.

Para los procedimientos gráficos, en que se cuenta además de la incertidumbre natural é inevitable de las medidas tomadas en el campo, con la inherente á precisión en cuanto á apreciación se refiere, las causas que motivan la incertidumbre en los resultados finales, están en proporción creciente, dando además por resultado, la variabilidad en superficies para distintos operadores.

Debe tenderse, pues, á buscar la forma más práctica para lograr un medio adecuado á las circunstancias y que facilitando la operación ma-

terial, dé resultados lo más preciso posibles y exentos hasta donde más se pueda de los errores motivados, ya sea por el trazado de las líneas auxiliares que en los diferentes procedimientos se emplean; por la división inmoderada de la porción por calcular; por la mayor ó menor precisión y aproximación de las lecturas en la regla graduada empleada para operar sobre el plano, y según la relación de la escala ó por otras causas mil que influyen directamente en el resultado final.

La descomposición de la figura resultante de la construcción del plano, en otras capaces de serles aplicadas fórmulas que den la superficie en función de los elementos que gráficamente son tomados del plano, acarrea errores propios de la operación material y otros errores difíciles de eliminar del todo, puesto que provienen de la apreciación individual, que como he indicado antes es un factor muy variable y que alcanza en no pocas veces una cifra considerable que afecta en mucho la precisión y seguridad en los resultados.

Los planímetros, que entre los procedimientos mecánicos, se distinguen por la facilidad de su aplicación y la ventaja de que puede operarse sobre las líneas de un perímetro por sinuoso que este sea, son aparatos ingeniosa y hábilmente combinados que casi automáticamente permiten llegar á la medida de las superficies, aun cuando si bien es cierto que su empleo exige sumo cuidado, dependiendo en mucho la bondad de los resultados, de la experiencia del operador.

El operador experimentado, logra una gran rapidez en sus operaciones y una aproximación que reduce el error probable á un $\frac{1}{1000}$ en las superficies obtenidas con estos aparatos y más aun operando con el planímetro de Coradi ó planímetro de rodillo, por ser este planímetro superior al polar y al de disco. En el de Coradi, la regularidad de la rodada y del deslizamiento del rodillo que permanece constantemente en contacto con la superficie plana y homogénea del papel; la reducción del deslizamiento que siempre es causa de pérdida de precisión, y la amplificación del arco desarrollado por la rodada para una misma superficie, son factores que ejercen poderosa influencia en favor de la bondad de los resultados.

No entraré en consideraciones acerca de las ventajas ó inconvenien-

tes de los planímetros, pues sería alargar demasiado estos pequeños apuntes. Bástame indicar aquí la necesidad en favor de la bondad de los resultados, de operar siempre sobre una superficie bien horizontal, determinar cuidadosamente la constante del aparato que tan directamente influye en los resultados, y colocar éste con el fin de que no mienta, de manera que la posición de la varilla índice esté con relación á la varilla polo en una posición normal, ó que para el de rodillo, el aparato esté según la diagonal de la figura.

La cuadrícula que quizá también podemos agrupar entre los procedimientos mecánicos para obtener las superficies, la estimo útil y ventajosa en un buen número de casos, teniendo sobre los planímetros el predominio innegable de que á su muchísimo menor precio se une una gran precisión.

El planímetro es un aparato relativamente costoso, complicado y delicado como todo instrumento arreglado para funcionar según combinaciones mecánicas.

La cuadrícula, por el contrario, es un auxiliar sencillo, de fácil manejo y que carece de combinaciones mecánicas.

La cuadrícula está formada de un simple cristal en el que se han grabado un número n de cuadros.

El Sr. Ingeniero D. Alfredo Martínez acaba de patentar una cuadrícula por él formada, y que indudablemente viene á llenar un gran vacío.

La cuadrícula que tengo la satisfacción de presentar, es la formada por el Sr. Martínez y está, como fácilmente puede verse, cuidadosamente dividida.

Con toda claridad se perciben los ejes coordenados divididos del 0 al 22 para las abscisas y del 0 al 17 para las ordenadas.

De número á número, ó sea de centímetro á centímetro están trazadas líneas paralelas, formándose por lo tanto cuadrados de un centímetro por lado que se notan perfectamente limitados por líneas relativamente gruesas. Cada uno de estos cuadros está á su vez dividido en diez partes iguales, por líneas más delgadas, formándose cuadrados de un milímetro por lado. Para mayor facilidad y evitar hasta donde

sea posible los errores de lectura, el grabado está hecho de manera que la línea que define los medios centímetros tiene un grueso intermedio entre las que definen los centímetros y las que marcan los milímetros, estando la numeración puesta en los cuatro lados de la cuadrícula.

Como se nota, el aparato no puede ser en sí, ni más sencillo, ni más cómodo para su uso.

Su aplicación no es menos fácil.

En tesis general, con la cuadrícula se obtiene la superficie por medio de las coordenadas de los vértices de los puntos que definen las diferentes inflexiones de la figura que limita la porción cuya superficie se pretende determinar. Bastará, por lo tanto, sobreponer el cristal á la figura, dándole á éste la inclinación ó posición relativa que se desee, aun cuando es más conveniente para el caso de reconstruir las lecturas, hacer coincidir uno de los ejes con uno de los lados del perímetro de la figura y poder así identificar las lecturas.

Sobrepuesta la cuadrícula no quedará por hacer sino las lecturas, en el sentido en que se mueven las manecillas de un reloj, de la abscisa y ordenada para todos y cada uno de los vértices formados por las diferentes inflexiones de la figura.

De esta manera se obtiene la doble superficie según la fórmula

$$2\,S = Y_n\,(X_{n+1} - X_{n-1})$$

en la que S es la superficie, X é Y la abscisa y ordenada respectivamente de los vértices, y n el número de éstos.

Las lecturas sobre la cuadrícula, apreciándose en milímetros y fracciones de milímetro, dan resultados en milímetros cuadrados, unidad muy fácil de reducir á metros cuadrados según la escala de dibujo.

Hechas las anotaciones de las coordenadas según el orden metódico en que las lecturas se van ejecutando, se combinarán restando las abscisas según la indicación de la fórmula, no perdiendo de vista por ser de suma trascendencia, el tener en cuenta el signo que debe corresponder á las diferencias, para multiplicar en seguida las del mismo signo por las ordenadas respectivas y obtener así dos productos,

uno afectado del signo más y otro del signo menos, cuya diferencia numérica dará la doble superficie.

Con la cuadrícula puede, sin esfuerzo alguno, lograrse en las lecturas una apreciación hasta de un décimo de milímetro.

Si á la sencillez de la cuadrícula se agrega la simplificación de las operaciones numéricas con el empleo de las tablas ó de las máquinas, se comprenderá cuán ventajoso resulta el uso de la cuadrícula.

La cuadrícula y el aritmómetro combinados, reducen el trabajo mental á su más simple expresión, convirtiendo el trabajo intelectual en uno meramente mecánico, con la ventaja de que se obtienen resultados que alcanzan una gran precisión.

Para los casos de determinación de superficies de figuras geométricas regulares, la operación se simplifica aún más, puesto que las fórmulas que dan las superficies en función de ciertos elementos, indican cuáles convienen tomarse con la cuadrícula, simplificando así las operaciones y haciendo más práctico el empleo de la cuadrícula de vidrio.

México, Noviembre 8 de 1909.

NOTAS MINERALOGICAS SOBRE EL DISTRITO DE GUANAJUATO

Por el Dr. E. Wittich, M. S. A.

I. Sobre la existencia del Bismuto en la Sierra de Santa Rosa, Guanajuato.

La Sierra de Santa Rosa, la parte septentrional de la Sierra de Guanajuato, zona montañosa compuesta de corrientes de Andesitas y Rhyolitas, baja por el Norte hacia la Sierra de San Antón de las Minas, en varios escalones planos. Los diferentes escalones por su parte son atravesados por líneas de dislocación transversales, de modo que el paisaje no presenta el aspecto de una región típica de fracturamiento en escalones. Los diferentes escalones acompañan á líneas ó zonas de trituración, cuyo rumbo es aproximadamente paralelo á la dirección principal de la sierra, es decir, en lo general N. 50°W. En esa linea de dislocación fué descubierta hace años, en las cercanías del rancho de Calvillo, una veta, rica en bismuto. En exploraciones mineras posteriores fueron encontradas dos más de dichas fallas con bismuto. Las dos dislocaciones tienen un rumbo aproximado de N. 50°W. con un echado de 60°S. distando una de la otra más ó menos 35 m. En un socavón de 120 m. de largo ambas fueron cortadas transversalmente, á la distancia de 80 m. y 115 m. de longitud total de la obra. Ambas demuestran planos lisos de dislocación, las Rhyolitas del panino están quebradas en fragmentos grandes en forma de cuña, que se encuentran como "intermedios" en las zonas de fracturamiento; éstas tienen un ancho aproximadamente de un metro. La verdadera veta bismutífera se encuentra en medio de esta zona y está encerrada completamente por salbandas de arcilla. Tiene un ancho variable; el mayor espesor, unos 50 á 60 cm., lo alcanza la veta de la segunda dislocación. Esta es una veta cuarzosa irregular, impregnada de los minera-

les de bismuto y atravesada por fajas y cuerpos irregulares de Galapictita (también Esmectita, silicato de alúmina hidratado amorfo) en la cual se encuentran con frecuencia los cristales de Guanajuatita y de otros minerales.

La masa principal de la Guanajuatita, el mineral de bismuto más importante de estas vetas, está íntimamente ligada con el cuarzo, al lado de ella se encuentran todavía algunos otros minerales de bismuto, pero todos estos no han sido analizados en estado puro.

La Guanajuatita es el seleniuro de bismuto, á la cual corresponde teóricamente la fórmula $Bi_2 Se_3$, pero en los análisis ha resultado siempre un pequeño contenido de azufre, que sustituiría, pues, en parte al selenio.

Frenzel encontró en la Guanajuatita	67.38 Bi	24.13 Se	6.60 S
Mallet ,, ,, ,, ,,	65.01 ,,	34.33 ,,	0.60 ,,
Dana ,, ,, ,, ,,	68.86 ,,	25.50 ,,	4.68 ,,
Para la Guanajuatita libre de azufre se obtiene por cálculo el resultado:	63.7 ,,	36.3 ,,	....

Según los resultados obtenidos por Dana y Frenzel puede dársele á la Guanajuatita la fórmula $2Bi_2Se_3 + 4Bi_2S_3$.

Los cristales son rómbicos columnares, según ∞P, hasta ahora se han observado las siguientes caras: ∞P, $\infty \breve{P} \infty$, $\infty \bar{P} \infty$, ∞Pm, $m\breve{P} \infty$. Los cristales alcanzan hasta 2 cm. de longitud y 2 mm. de espesor. Su color es rojizo de níquel metálico, su peso específico es de 6.25 á 6.97, su dureza 2.5 á 3.

La Guanajuatita fué descubierta por el Prof. Vicente Fernández en el año de 1873 y descrita en la "República," Periódico Oficial del Estado de Guanajuato. Frenzel dió al mineral el nombre de "Selenwismutglanz;" más tarde Dana lo llamó Frenzelita, y por fin Domeyko lo designó como Castillita. Hoy se ha aceptado universalmente la denominoción de Guanajuatita, que le fué dada por el descubridor.

Literatura: V. Fernández, "La República," Guanajuato, 1873, Julio 13.

A. del Castillo, La Naturaleza, II, 1873, p. 274; ídem, N. Jahrb. f. Min. 1874, p. 225.

Frenzel, N. Jahrb. Min., 1874, p. 679.

Domeyko, Mineral, Chile, 1879, p. 310.

Mallet, Amer. Jour. Sci., 3d ser., vol. XV, 1878, p. 294.

Dana, System of Mineral. p. 38. 6.th Ed. 1898.

Aguilera, Bol. del Instituto Geol. de México, núm. 11, 1898.

Otro mineral bismutífero fué descrito primero por Frenzel y Navia bajo el nombre de *Silaonita*. Más tarde demostró H. D. Bruns que sólo se trataba de Guanajuatita mezclada con bismuto metálico.

Literatura: Frenzel y Navia, "La República," 1873.

H. D. Bruns, Chemic. News, XXXVIII, 1878, p. 109.

Según Frenzel se encuentra en la mina "La Industrial" también la Bismuto-esferita $Bi_2 (CO_2)_3$. Weisbach publicó el análisis siguiente:

Bi	91.28 %
CO_2	8.29 „

A veces se presenta este mineral en pseudomórfosis según un mineral tetragonal. El peso específico es 7.64.

Literatura: Frenzel, Mineralogisches. N. Jahrb. f. Min., 1873, p. 801.

Idem, Mineralogisches. N. Jahrb. f. Min., 1874, p. 679-681.

Weisbach, Mineralog. Notizen II, N. Jahrb. f. Min., 1882, p. 254.

De otra muestra el análisis dió el resultado siguiente:

Bi	70.9 %
CO_2	7.0 „
$H_2 SO_4$	0.27 „
$H_2 O$	1.8 „
Resto indeterminado	0.36 „

Además se menciona Bismutinita selenífera, á la cual corresponde la fórmula $Bi_2S_3 + Bi_2Se_3$. Parece como si existiera una serie de minerales bismutíferos que quizá sólo fueron mezclados mecánicamente. Como á causa del resultado poco favorable nunca ha estado la mina en trabajo á mayor escala y ahora está parada desde hace largo tiempo, no se produce material nuevo y así no es posible estudiar los diferentes minerales de bismuto de una manera más detallada.

De otros minerales se encuentran en las vetas bismutíferas sobre

todo cristales de cuarzo que alcanzan una longitud hasta de 10 cm. Con frecuencia muestran formas irregulares de crecimiento, cavidades, inclusiones de líquidos; cuarzo en forma de cetro y cuarzo estriado no son raros; las caras más comunes son ∞R,+R, á veces 16R. Al lado de cristales de cuarzo se encuentra con frecuencia Fluorita, de por sí bastante rara en las vetas argentíferas de Guanajuato. Las cavidades de la veta así como las pequeñas grietas, hasta del panino, están revestidas ó rellenadas de Fluorita. Los cristales demuestran sólo ∞O∞, raras veces caras según mOm, los cristales alcanzan una longitud casi hasta de 1 cm.; generalmente son transparentes como agua, ó verdosos, raras veces azules; tintas violetas no se encuentran. Raras veces se hallan vetillas de Fluorita con Pyrita en la veta principal.

Menos frecuente es la Baritina, también mineral muy raro en las vetas argentíferas de Guanajuato, que aquí se presenta con bastante frecuencia en las cavidades de la veta bismutífera. Los cristales que alcanzan una longitud hasta de 2 cm. muestran una estructura zonal y están siempre desarrollados en forma de láminas á causa de la predominancia de OP.

El metal más frecuente es la Pyrita; generalmente forma vetillas independientes, y junto con la Fluorita rellena las grietas y diaclasas del panino; se encuentra en forma de pequeños cubos en la Galapictita, así como ligada con la Guanajuatita. Como productos de su descomposición resultan Limonita, alcaparrosa y azufre que revisten las paredes en las minas. Además se encuentran ocasionalmente bolsitas y cuerpos irregulares de Molybdenita, tanto en la veta como en la Galapictita. También se presenta Mispikel en pequeños grupos de cristales.

En la colección del Colegio de Guanajuato existen fragmentos de Joseita no cristalizada $Bi_2(TeS)_3$ hasta ahora sólo conocida del Brasil. Como en la mina El Nayal una vez se ha encontrado telururo de oro, no es imposible queo casionalmente se haya presentado también telururo de bismuto.

La mina de bismuto La Industrial fué trabajada hace algunos años,

pero después fué abandonada á causa de su contenido de bismuto poco considerable; así como por la falta de un mercado para el producto. Cerca de ella se han descubierto últimamente otras vetas de bismuto. Vetas de bismuto existen también en las cercanías de León, Guanajuato, Aguscalientes y otros lugares del rumbo. Bismuto en combinación con selenio fué hallado hasta ahora sólo en la Sierra de Guanajuato.

II. Descubrimiento de la Raspita en América

La Raspita $PbWO_4$ fué descubierta el año de 1897 en los minerales de la mina de Broken Hill en Nueva Gales del Sur; hasta ahora no se había encontrado este mineral en ninguna otra parte. En mis viajes en la Sierra de Guanajuato hallé por primera vez en el continente de América también la Raspita en una mina de estaño abandonada, situada en el Cerro del Estaño.

Este mineral se presenta aquí exactamente como en Broken Hill, es decir, en pequeñas hojas cristalizadas ó en grupos de cristales repartidos en los dos respaldos de una veta de estaño, igualmente en polvo de un color amarillo de yema y también en pegaduras delgadas. Los cristalitos son de un color amarillo-pardo con lustre de diamante.

La forma de los cristales no puede determinarse exactamente, pero la extensión oblicua en los nicols prueba su cristalización clinorómbica.

Por un análisis químico se dejan demostrar los elementos del $PbWO_4$, el tungsteno puede reconocerse fácilmente con un tratamiento con HCl. Resulta una solución amarilla que pasa al azul claro; con H_2S se puede demostrar la presencia del plomo. No pudo hacerse un análisis cuantitativo del mineral por no tener cantidad suficiente.

La Raspita de Broken Hill da el resultado siguiente: 49.06 WO_3, 48.32 PbO 1.43 Fe_2O_3 y trazas de MnO.

Según Hlawatsch[1] hay que añadir á los caracteres mencionados que

1 Hlawatsch, C.—Ueber Stolzit und ein neues Mineral Raspit von Broken Hill, Annal. d. Wiener Hofmudseums XII, 1897, p. 38.

Hlawatsch, C.—Ueber Stolzit und Raspit von Broken Hill. Zeitschr. f. Krystallographie 1898, Bd. 29, p. 130; Bd. 31, 1899 p. 8.

el mineral tiene el crucero en el sentido de las caras del ortopinacoide y que la dureza no es más que 2.5.

Que la hoja lustrosa se compone de verdadera Raspita y no de Stolzita, mineral de la misma composición química, lo comprueban los cristales monoclínicos; la Stolzita está cristalizada en el sistema tetragonal.

Pero probablemente los polvillos amarillos y las pegaduras son de Stolzita. De la misma manera los dos minerales se hallan juntos también en Broken Hill.

Los minerales de tunsgteno se forman muchas veces en los criaderos de estaño, es decir, en vetas de granito. Como el estaño se encuentra siempre en estas vetas intrusivas de un magma bastante ácido y como es siempre un mineral singenético, probablemente se ha formado con ayuda de gases pneumatolíticos.

En la República la Wolframita se ha hallado junta con el estaño en el Estado de Durango; fuera de este distrito el wolfram es muy raro. Según Aguilera[1] hay minerales de tungsteno en México solamente en los puntos siguientes:

Wolframita en Durango.

Scheelita en la Baja California.

Cuprotungstita en la Baja Baja California, distrito de la Paz.

III. Silicatos raros de la Veta Madre de Guanajuato.

Durante la explotación minera en tiempos anteriores se encontraron en la Veta Madre de Guanajuato al lado de los minerales comunes de la ganga y de los ricos metales de plata, tres diferentes silicatos muy raros, á saber: la Valencianita, el Berylo y la Datolita.

La parte de la Veta Madre en que ocurrieron estos últimos minerales, se extiende desde la mina Valenciana por el Noroeste hasta la mina Sirena por el Sureste. La veta metalífera forma una matriz brechosa que rellena una falla entre las pizarras y el conglomerado rojo. En

1 Aguilera, Bol. Inst. Geol. de México No. 11, 1898.

este trano su espesor es de varios metros, mientras que en las labores más profundas es considerablemente mayor, allí se intercalan frecuentemente intermedios.

Valencianita.—En los socavones profundos de la mina Valenciana se encontró ya en los tiempos de Humboldt la mencionada Valencianita; desgraciadamente nunca se ha determinado la profundidad exacta de la localidad ni su posición. El Tiro General y el Tiro Esperanza eran los dos únicos lugares en que se halló aquel silicato.

La Valencianita se presenta en una matriz brechosa sobre cuarzo; en muchos casos la parte baja de la veta es cuarzo y la superior Valencianita. En la veta se encuentran con frecuencia todavía fragmentos de las pizarras del bajo. La Valencianita por su parte está cubierta de cristalitos de cuarzo, Dolomitas y en un caso de pequeños Berilos. Generalmente se presenta la Valencianita en grupos de cristales de un color blanco puro. Según su constitución química y mineralógica la Valencianita se tiene que considerar como una variedad de Adularita. Los cristales presentan en lo general las caras T y x como forma predominante, P es siempre muy pequeño; el hábito cristalográfico difiere pues algo del de la Adularita. Los cristales alcanzan un tamaño considerable hasta unos 8 cm.; como consecuencia de la formación polisintética de los gemelos las aristas de T—x producen siempre una línea en zig zag.

Los mineros conocían este singular mineral desde hace mucho tiempo; se dice que el administrador de la mina Valenciana, Casimiro Chovell, lo ha descubierto y durante largo tiempo se le conocía bajo el nombre de cuarzo romboidal. En honor de su descubridor Chovell que más tarde pereció en la guerra de la independencia, [1] el mineneral fué llamado Chovelia durante largos años. Humbodt [2] lo reconoció como una variedad de la ortoclasa.

Según Dana un análisis de la Valencianita dió el siguiente resultado:

1 Ramírez. Datos para la Historia del Colegio de Minería, 1890, p. 218.
2 A. v. Humboldt, Ensayo político III.

SiO	66.82
$Al_2 C_3$	17.58
$K_2 O$	14.80
$Fe_2 O_3$	0.09
	99.29

Es pues un silicato de potasa y alúmina casi puro. Las condiciones cristalográficas son brevemente las siguientes: P — M = 87°; M — T = = 57°.5; P — T = 67°. Determinante para el hábito cristalográfico es Tx, mientras que la cara P es secundaria.[1]

Adularitas de otras localidades se distinguen algo de la Valencianita por su composición y su forma cristalográfica. Así Adularitas de Elba dieron el resultado siguiente:

$Si O_2$	63.80
$Al O_3$	21.00
$K_2 O$	13.80
resto	1.40

Otra localidad de la Valencianita se encuentra en la pendiente oriental del Cerro de la Sirena. En donde la Veta Madre se junta con la Veta Amparo en los escalones de andesita del citado cerro, numerosas vetas de cuarzo atraviesen el bajo. Estas vetas son extraordinariamente angostas, apenas tienen un espesor mayor que el grueso de un dedo; en su interior tienen pequeñas cavidades rellenadas de Valencianitas. Los cristales alcanzan muchas veces el tamaño hasta de medio centímetro y son idénticos con los de la mina Valenciana. Es notable que al principio tienen un color rosado, expuestos á la luz pierden pronto su color y por fin queda sólo una tinta amarillenta. La localidad fué descubierta por el Sr. L. Laux.

Según una indicación del señor Ingeniero Ponciano Aguilar la Valencianita fué encontrada alguna vez también en la mina Caliche cerca de Cata. También esta Valencianita se asemeja á la de Valenciana respecto á su hábito y posee el mismo color rosado que la de Sirena, y este color se pierde igualmente en la luz.

1 Plattner, Chemische Unters. d. Valencianits von der Grube Valenciana.— Poggend. Ann. d. Phys. u. Chemie, 1839, p. 299; 1841, p. 145; 1847, p. 479.
Breithaupt, Valencianit.— Schweiggers Journ. 1830, p. 322.

Berylo.— Como mineral nuevo para la Sierra de Guanajuato encontré asociado con la Valencianita el Berylo $Be_3Al_2(SiO_3)_6$. Ocurre en los cuarzos de la matriz, tanto dentro de la Valencianita misma en grupos radiantes de cristales, como sobre las Valencianitas en forma de cristalitos exagonales con P, OP. Hasta ahora el Berylo se ha encontrado en pocos ejemplares en el Tiro General de Valenciana. Seguramente ocurre con mayor frecuencia, yo lo encontré p. e. en el terrero de la mina, pero como es poco vistoso escapa fácilmente á la vista. La determinación definitiva del mineral la pude hacer gracias á la bondad del señor Ingeniero J. D. Villarello, Subdirector del Instituto Geológico, que mandó analizarlo. El Berylo sin duda se ha formado simultáneamente con la Valencianita ó inmediatamente después. Hasta ahora se conocía el Berylo resp. su variedad la Esmeralda sólo en la Sierra Gorda, Guanajuato[1]; otra parte de la República donde se encuentra es Tejupilco, Méx. Se cita también de Placer de Guadalupe, Mun. Aldama, Chih., pero esto es un error; el Sr. Aguilera mandó en el año de 1905 al Sr. Ing. Ramiro Robles á aquella localidad para investigarla, pero este trajo la noticia que allí nunca se había encontrado Berilo; en el año de 1905 el lugar fué visitado por el Sr. Aguilera y el Dr. Böse, que llegaron al mismo resultado. El que trajo el Berylo que se decía procedía de Placer de Guadalupe fué un gambucino americano que vino de Nuevo México y es probable que haya traído el ejemplar de los Estados Unidos.

Datolita.—El último de los tres silicatos es la Datolita $Ca(BOH)SiO_4$ que fué descubierta como gran rareza en la mina Caliche y esto en muy pocos ejemplares según sé. Los cristales se encuentran sobre espato calizo ($\frac{5}{4}$R) y cuarzo. Alcanzan más de medio centímetro de longitud y presentan numerosas caras, pero su hábito cristalográfico difiere algo del de la variedad común. Los ortodomas 102 y clinodomas 013, 012 determinan el hábito; hasta ahora fueron observadas las caras 100, 010, 320, 110, 120, 130, 103, 302, 013, 012, 011, $\bar{1}11$, $\bar{1}15$, $\bar{1}14$.

1 Aguilera, Bol. d. Inst. Geol. de México, no. 11, 1898.
C. F. de Landero, Sinopsis mineral. 1888.

113, $\bar{1}12$, $\bar{1}11$, según las medidas de Farrington [1] y Dr. Waitz. Hay que corregir la indicación de Farrington respecto á la localidad; él dice (l. c.) que los ejemplares provinieron de la mina San Carlos, mientras que en realidad se encontraron en la mina Caliche entre Cata y Valenciana. La Mina de San Carlos produjo á su tiempo Aguilarita' pero no Datolita. Los ejemplares encontrados se conservan en la colección del Colegio de Guanajuato, en la colección particular del señor L. Laux y en el Museo del Instituto Geológico Nacional.

La cuestión es ahora saber cómo se han formado estos tres silicatos tan diferentes en un criadero epigenético típico como lo es la Veta Madre de Guanajuato. No cabe duda de que la veta resp. sus cuarzos y espatos calizos se formaron de depósitos de soluciones calientes; lo mismo se debe decir de los metales. Para los silicatos mencionados se tiene que suponer naturalmente el mismo origen, quizá bajo la influencia de elementos mineralizadores y bajo condiciones físicas particulares. En favor de esto hablan las observaciones en la naturaleza, así como las experiencias en la producción artificial de los tres silicatos mencionados.

Las condiciones más sencillas existen en la Datolita. Esta se encuentra con frecuencia en rocas eruptivas asociadas con Zeolitas, pero también en vetas de fierro, etc. Groddeck [2] ha dado una lista de los criaderos de éstas y cita entre otros, Datolita del panino de los criaderos de fierro de Andreasberg, Harz, Alemania, y de los criaderos de Magnetita de Arendal, en Noruega.

La constitución química de la Datolita es semejante á la de las Zeolitas, como se ve por el análisis siguiente:

SiO_2	37.54
B_2O_3	21.83
CaO	35.00
H_2O	5.63

1 O. C. Farrington, Datolith from Guanajuato.—Amer. Jour. Sci. 1898, 4 th ser., vol. V, p. 285.

2 Groddeck, Kurze Uebersicht d. geol. Vork. d. Bormineralien.—Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., Bd. 39, 1887, p. 253.

Los componentes de la Datolita: agua, ácido silícico y cal, están muy distribuídos en la naturaleza, una combinación con el ácido bórico, químicamente tan activo, es fácilmente posible. No es preciso pues una temperatura muy alta para que las reacciones y respectivamente la combinación de estos diferentes elementos formen Datolita.

Así observó Daubrée [1] en los manantiales termales de Plombiers, Francia, Datolita recién formada en una solución de no más de 50°C. Aplicando esto á la Datolita de la Veta Madre se podría suponer que soluciones minerales con $B(OH)_3$ de alta temperatura sin estar sobrecalentadas hayan causado la formación de la Datolita.

La presencia del ácido bórico en la Veta Madre nos ofrece también una indicación respecto al origen de los otros dos silicatos, el Berylo y la Valencianita.

El Berylo tiene teóricamente la siguiente composición.

SiO_2	66.84
$Al_2 O^3$	19.05
BeO	14.11

Con estos componentes se le ha reproducido artificialmente de la manera siguiente: de BeAl (SiO) recién precipitado con ácido bórico, calentado á 1,700°C. obtuvo Traube [2] cristalitos exagonales de Berylo. La cristalización del Berylo tuvo pues lugar en presencia de ácido bórico, ciertamente á una temperatura muy alta. En la naturaleza semejante acontecimiento puede verificarse naturalmente á una temperatura más baja porque á la profundidad existe una presión mucho mayor y además otros reactivos pueden ejercer influencias. Una temperatura más baja la indica también la circunstancia de que cristales de Berylo se encontraron asociados con Dolomitas en las Valencianitas.

Como el Berylo ocurre íntimamente ligado con la Valencianita en la Veta Madre, se tiene que suponer para ésta el mismo origen. Ortoclasas se han obtenido artificialmente sólo de soluciones, por lo menos

1 A. Daubrée, Etudes synth. de géol. expérim. Paris, 1879, p. 72 y sig.
2 Traube, N. Jahrb. f. Min. 1894 Bd. I, p. 275.

parece que de masas fundidas han resultado únicamente plagioclasas. De soluciones ó en presencia de agua obtuvieron Friedel y Sarasin[1] cristales de Adularita bajo las siguientes condiciones: una mezcla de potasa cáustica, silicato de alúmina y agua fué calentada en tubo cerrado hasta el rojo; después de algún tiempo se formaron cristales bien desarrollados de Adularita. Para poder comparar más fácilmente esta Adularita artificial damos aquí el resultado de su análisis junto con los de Valencianita natural y de Adularita natural de Elba:

	Adularita artificial.	Valencianita natural.	Adularita natural de Elba.
SiO_2	70.02	66.82	63.80
Al_2O_3	15.59	17.58	21.00
K_2O	14.38	14.80	13.80

La Valencianita natural es, pues, el mineral que más se aproxima químicamente á las Adularitas artificiales.

Koenigsberger y Müller[2] llegaron en sus estudios al resultado: los feldespatos pueden cristalizar sólo en presencia de CO_2 y á una temperatura de más de 320°c., como productos de una reacción de los elementos de la roca. Como el límite inferior de la temperatura durante la formación de la Valencianita debemos suponer un poco más de 320°c., tampoco cabe duda de la participación de elementos mineralizadores; uno de éstos fué probablemente $B(OH)_3$ lo que indica la presencia de la Datolita. Es posible que también el fluor influyó, éste se encontró en aquel tramo de la Veta Madre en forma de Fluorita.

1 Friedel et Sarasin, Sur la production artificielle d'une matière feldspatique.—Bull. Soc. min. France, 1879 t. II p. 158, 1881 t. IV p. 171, 1890 t. XIII p. 129.

2 Koenigsberger u. Müller, Versuch über die Bildung von Silicaten.—Centralbl. f. Min., 1906 Heft 11, 12.

MINERALOGISCHE NOTIZEN ÜBER DEN MINENDISTRIKS VON GUANAJUATO

Von Dr. E. Wittich, M. S. A.

I. Ueber das Vorkommen von Wismut in der Sierra von Santa Rosa, Guanajuato.

Die Sierra von Santa Rosa, der nördliche Theil der Sierra von Guanajuato, ein aus Andesiten und Rhyolitdecken bestehender Gebirgszug, fällt nach Norden in mehreren flachen Staffeln ab gegen die Sierra de San Anton de las Minas. Die einzelnen Staffeln sind durch quere Störungslinien wieder durchkreuzt, so dass das Bild des Staffelbruches dadurch verwischt wirt. Die einzelnen Stufen begleiten Zertrümmerungslinien resp. Zonen, die der Hauptrichtung des Gebirges annähernd parallel laufen, ihre Richtung ist im Allgemeinen N50° W. In einer solchen Dislokationslinie wurde vor einer Reihe von Jahren in der Nähe des Ranchos Calvillo eine Veta entdeckt, die reich an Wismut war. Bei späteren bergbaulichen Unternehmungen wurden zwei solcher Verwerfungslinien mit Wismuterzen angetroffen. Die beiden Dislokationen verlaufen ca. N50° W, bei einer Neigung von 60° S, mit Distanz von durchschnittlich 35 m. In einem Socavon von 120 m. wurden beide quer durchschnitten, bei 80 und 115 m. Beide zeigen glatte Dislokationsflächen, die umgebenden Rhyolite sind in grössere Keilstücke zerrissen, die als Intermedios in den etwa 1 m. breiten Verwerfungszonen stecken. Der eigentliche Wismut führende Erzgang zieht mitten durch diese Partie, ringsum eingehüllt von Lettenbestegen. Er hat wechselnde Breite, die grösste Mächtigkeit, ca. 50–60 cm. erreicht der Gang der zweiten Dislokation. Er ist ein unregelmässiger Quarzgang, der sich mit den Wismuterzen imprägnirt hat und von Bändern und Putzen von Galapictit (auch Smektit, ein wasserhaltiges, amor-

phes Aluminiumsilikat) in dem oft die Krystalle von Guanajuatit u.a. m. stecken, durchzogen wird.

Die Hauptmenge des Guanajuatites, des wichtigsten Wismuterzes dieser Gänge, ist in dem Quarz eingebettet; daneben treten dann noch einige andere Wismutmineralien auf, die aber alle noch nicht in reinem Zustande analysirt wurden.

Guanajuatit ist das Selenit von Wismut, dem theoretisch die Formel Bi_2Se_3 zukommt; die Analysen ergaben aber stets einen kleinen Gehalt an Schwefel, der also das Selen z.T. vertritt.

Frenzel fand im Guanajuatit...	67.38 Bi	24.13 Se	6.60 S
Mallet „ „ „	65.01 „	34.33 „	0.60 „
Dana „ „ „	68.86 „	25.50 „	4.68 „
Berechnet ergiebt sich für den schwefelfreien Guanajuatit.	63.7 „	36.3 „	....

Nach den von Dana und Frenzel beobachteten Resultaten lässt sich der Guanajuatit auffassen als $2Bi_2Se_3 + Bi_2S_3$.

Die Krystalle sind rhombisch säulenförmig nach ∞P, mit zuschärfendem Doma; sie erreichen bis 2 cm. Länge und 2 mm. Dicke, bis jetzt beobachtete Flächen sind ∞P, ∞P̆∞, ∞P̄∞, ∞Pm, mP̆∞t. Ihre Farbe ist rötlich nickelweiss. Das spez. Gewicht ist 6.25–6.97, die Härte 2.5–3.

Guanajuatit wurde 1873 von Fernández entdeckt und in "La República" dem Boletín oficial des Staates Guanajuato beschrieben. Frenzel benannte ihn Selenwismutglanz. Später wurde das Mineral von Dana Frenzelit genannt, und endlich von Domeyko Castillit. Heute ist die vom Entdecker gegebene Bezeichnung Guanajuatit allgemein angenommen.

Litteratur: Fernández, La República, Guanajuato, 1873, 13 Juli.

A. del Castillo, La Naturaleza, II, 1873, p. 274; ders. N. Jahrb. f. Min. 1874, p. 225.

Frenzel, N. Jharb. f. Min. 1874, p. 679.

Domeyko, Mineral, Chile, 1879. p. 310.

Mallet, Americ. Jour. Sci., 3d ser. vol. XV, 1878, p. 294.

Dana, System of Mineral. p. 38 6.th Ed. 1898.

Aguilera, Bol. Instit. geol. de México, núm. 11, 1898.

Ein weiteres wismuthaltiges Mineral wurde zuerst als *Silanit* beschrieben von Frenzel und Navia. Später wies H. D. Bruns nach, dass dasselbe nur Guanajuatit sei mit beigemengtem Wismut.

Litteratur: Frenzel y Navia, La República 1873.

H. D. Bruns, Chemic. News XXXVIII, 1878, p. 109.

Bismutosphärit $Bi_2(CO_2)_3$ soll nach Frenzel häufig in der Mine La Industrial vorkommen. Weisbach gibt folgende Analyse:

Bi	91.28 %
CO_2	8.29 „

Zuweilen tritt es in Pseudomorphosen nach einem tetragonalen Mineral auf. Spez. Gewicht: 7.64.

Litteratur: Frenzel, Mineralogisches. N. Jahrf. f. Min., 1873, p. 801.

Idem, Mineralogisches. N. Jahrb. f. Min. 1874, p. 679–681.

Weisbach, Mineralog. Notizen II, N. Jahrb. f. Min., 1882. p. 254.

Eine andere Stufe hatte folgendes Analysenresultat:

Bi	70.9 %
CO_2	7.0 „
H_2SO_4	0.27 „
H_2O	1.8
Rest	0.36

Des weiteren wurde *selenhaltiger Bismutinit* erwähnt, dem die Formel $Bi_2S_3+Bi_2Se_3$ zukommt. Es scheint als ob eine Reihe verschiedener wismuthaltiger Mineralien vielleicht nur mechanisch mit einander gemengt vorkommen. Da die Mine infolge ihres geringen Ergebnisses niemals in grösserem Masse betrieben wurde, jetzt sogar schon lange Zeit still steht; wird kein neues Erz gefördert, und so ist es nicht möglich die einzelnen Bi-Mineralien näher zu untersuchen.

Von weiteren Mineralien finden sich in den Bi-Gängen vor allem *Bergkrystalle*, die bis 10 cm. Länge erreichen. Oft zeigen sie unregelmässige Wachstumsformen, Hohlräume, Tropfen eingeschlossener Flüssigkeit. Scepter-und Treppenquarze sind nicht selten; die gewöhnlichsten Flächen sind R, $\pm$R, zuweilen 16R. Neben Bergkrystall fin-

det sich häufig *Flussspat*, der in den Silbergängen von Guanajuato ziemlich selten ist. Die Hohlräume der Veta, sowie kleine Klüfte, selbst Risse im Nebengestein sind mit Flussspat überkrustet oder erfüllt. Die Krystalle zeigen nur $\infty O \infty$, selten noch Flächen von mOm, sie zuweilen: erreichen fast 1 cm. Länge meist sind sie wasserhell oder grünlich, selten blau, violette Farben kommen nicht vor. Als Seltenheit trifft man Trümmer von Fluorit mit Pyrit in der Hauptader.

Weniger häufig ist der *Baryt*, auch er ist bei Guanajuato ein sehr seltenes Mineral, während er hier öfter in den Hohlräumen der Quarzveta auftritt. Die Krystalle, die bis zu 2 cm. Länge erreichen, sind zonar gestreift, stets tafelförmig entwickelt durch Vorherrschen von oP.

Von Erzen ist das gewöhnlichste der *Pyrit*. Meist bildet er kleine selbständige Gänge; mit Flussspat erfüllt er die Risse und Absonderungsflächen des Gesteins. In kleinen Würfeln tritt er auf in dem Galapictit, sowie zusammen mit Guanajuatit. Aus seinen Zersetzungsprodukten resultiren Brauneisen, Alcaparosa (federiger Eisenalaun) und endlich Schwefel.

Des weiteren trifft man gelegentlich Nester oder Putzen von Molybdänglanz, $Mo S_2$ sowohl in der Quarzveta wie im Galapictit. Ausserdem findet sich zuweilen auch Mispickel FeSAs in kleinen Krystallgruppen.

Angeblich fand sich auch derber Joseit $Bi_2 (TeS)_3$ vor, der bisher nur aus Brasilien bekannt war. Da in der Mine Nayal einmal Tellurgold vorkam; so ist ein gelegentliches Auftreten von Tellurbismut nicht ausgeschlossen.

Die Wismutmine La Industrial wurde vor einer Reihe von Jahren betrieben, dann aber des geringen Bi-Gehaltes, sowie aus Mangel an geeignetem Absatz wieder aufgegeben. In der Nähe derselben wurden neuerdings weitere wismutführende Vetas angetroffen. Ebenso finden sich Wismutadern bei León, Gto., Aguascalientes und an anderen Orten mehr. In Verbindung von Selen scheint Wismut jedoch nur in der Sierra von Guanajuato aufzutreten.

II. Ueber den Raspit, dessen erste Entdeckung in America.

Der Raspit $PbWO_4$ wurde 1897 in den Erzen der Broken Hill Mine in New South Wales entdeckt; bis jetzt blieb dieses Mineral auf diesen einzigen Fundort beschränkt. Bei meinen Reisen in der Sierra von Guanajuato fand ich in einer verlassenen Zinnerzmine am Cerro Estaño östlich von Guanajuato gleichsfalls Raspit, zum ersten Male im Kontinent Amerika. Raspit kommt hier vor, genau wie in Broken Hill in kleinen Krystallblättchen oder Krystallgruppen eingesprengt in dem Salband des Zinnerzganges; ebenso auch als eigelbes Pulver, sowie in dünnen Pegaduras. Die Kryställchen haben kräftige gelbbraune Farbe und starken, fast Diamantglanz. Ihre Krystallform lässt sich nicht bestimmen, aber ihre schiefe Auslöschung unter dem Mikroskop spricht für monokline Krystallform; chemisch lassen sich die Bestandteile des $PbWO_4$ nachweisen. Das Wolfram lässt sich leicht durch Behandlung mit HCl erkennen; die gelbe Lösung geht bei Zusatz von Zinn in hellblaue über. Durch H_2S kann die Anwesenheit von Blei nachgewiesen werden.

Quantitativ konnte das neue Mineral noch nicht geprüft werden, da nicht genügend Material vorlag. Der Raspit von Broken Hill ergiebt:

WO_3	49.06%
PbO	48.32 „
Fe_2O_3	1.43 „
MnO	Spuren.

Nach Hlawatsch[1] ist der obigen Diagnose noch hinzuzufügen, dass das Mineral spaltbar ist nach dem Orthopinacoid; seine Härte beträgt nur 2.5.

Dass in den glänzenden Blättchen wirklich Raspit vorliegt und nicht der chemisch identische Stolzit, beweisen die monoklinen Krystalle, Stolzit krystallisirt tetragonal. Es ist allerdings möglich, dass in den

1 C. Hlawatsch, Ueber Stolzit und ein neues Mineral Raspit von Broken Hill. Annalen d. Wien. Hofmuseums, 1897, Bd .XII, p. 33.—Zeitschr .f. Krystallographie Bd. 29, 1898, p. 130; Bd. 31, 1899 p. 8.

gelben erdigen Partien pulveriger Stolzit vorliegt. In Broken Hill kommen beide Mineralien auch zusammen vor.

Das Auftreten von Wolframerzen in Zinnsteingängen ist häufig beobachtet worden.[1] In Mexiko fand sich Wolframit mit Zinnstein zusammen in den Zinnerzgängen von Durango. Sonst ist in der Republik das Element Wolfram selten. Nach Aguilera[2] wurden bis jetzt folgende Wolframmineralien in Mexiko aufgefunden:

Wolframit in Durango, Scheelit in Baja California, Cuprotungstit in Baja California, Distr. La Paz.

III. Seltene Silicate in der Veta Madre bei Guanajuato.

In der Veta Madre von Guanajuato fanden sich bei den früheren Bergbauen neben den gewöhnlicheren Mineralien der Gangart und den reichen Silbererzen noch drei verschiedene Silikate als Seltenheiten, es sind dies der Valencianit, Beryll und Datolit.

Der Teil der Veta Madre, in dem diese letzteren Mineralien vorkommen, erstreckt sich von der Mine Valenciana im Nordwesten bis zur Mine Sirena im Südosten. Die erzreiche Ader bildet eine Gangbreccie, die eine Verwerfung zwischen den Schiefern und dem roten Konglomerat ausfüllt. Ihre Mächtigkeit auf dieser Strecke beträgt mehrere Meter; in den tieferen Bauen nimmt sie beträchtlich zu, öfter schalten sich dann noch Zwischenmittel ein.

In den tiefen Strecken der Mine Valenciana traf man schon zu Humboldts Zeiten den erwähnten Valencianit an; leider wurde jedoch niemals genau die Tiefe des Vorkommens oder eine genaue Lage desselben fesgestellt. Der Tiro General un der Tiro Esperanza waren die beiden einzigen Stellen, an denen jenes Silikat gefördert wurde.

Der Valencianit findet sich in einer Gangbreccie, aufgewachsen auf, Quarz, oft ist die untere Lage des Ganges Quarz, die obere Valencianit. In dem Gange trifft man häufig noch Fragmente der im Liegen-

1 Stelzner-Bergeat, Die Erzlagerstätten II², p. 146.
2 Aguilera, Bol. d. Inst Geol. de México núm. 11, 1898.

den anstehenden Schiefer. Der Valencianit wird seinerseits wieder bedeckt von kleinen Quarzkrställchen, Dolomiten und, in einem Falle, von kleinen Beryllen. Meist findet sich der Valencianit in rein weissen Krystallgrupen. Seinen chemischen und mineralogischen Eigenschaften nach ist der Valencianit als eine Varietät des Adulars anzusehen Die Krystalle zeigen meist die Flächen T und x als herrschende Form. P ist stets sehr klein; die Krystalltracht weicht daher etwas von der gewöhnlichen des Adulars ab. Die Kristalle erreichen eine beträchtliche Grösse bis etwa 8 cm.; infolge der stets vorhandenen polysynthetischen Zwillungsverwachsung sind die Kanten von T–x immer gebrochen.

Den Bergleuten war dieses eigentümliche Mineral lange schon bekannt; der Verwalter der Mine Valenciana, Casimiro Chovél, soll es entdeckt haben, und lange ging das Mineral unter dem Namen Cuarzo romboidal. Zu Ehren seines Entdeckers Chovél, der später in den Unabhängigkeitskriegen umkam, wurde er lange Zeit Chovelia genannt. Humboldt [1] erkannte ihn als eine Abart des Orthoklases.

Nach Dana ergab eine Analyse des Valencianits:

SiO_2	66.82
Al_2O_3	17.58
K_2O	14.80
Fe_2O_3	0.09
	99.29

Es ist also fas treines Kalium–Aluminium–Silikat. Die krystallographischen Verhältnisse sind kurz folgende: P — M = 87°, M — T = = 57.5°, P — T = 67°.

Bestimmend für den Krystallhabitus ist Tx, die Fläche P dagegen nur untergeordnet. [2]

Adulare anderer Fundorte weichen in ihrer Zusammensetzung und

1 Humboldt, Ensayo político III.

2 Platter, Chemische Unters. d. Valenc. von Grube Valenciana.—Poggendo Ann. d. Phys. u. Chemie. 1839 p. 299, 1841 p. 145, 1847 p. 479.
Breithaupt, Valencianit.—Schweiggers Journ. 1830 p. 322.

Krystallform etwas ab von dem Valencianit. So ergaben Adulare von Elba folgendes Resultat:

SiO_2	63.80
Al_2O_3	21.0
K_2O	13.80
Rest	1.40

Eine weitere Fundestelle des Valencianites liegt am Ostabhang des Cerro de la Sirena. Da wo die Veta Madre m.[illegible] der Veta Amparo sich vereinigt, in den Andesitstufen des genannten Cerros, durchsetzen viele Quarzadern das Liegende. Diese Adern sind ausserordentlich dünn, kaum mehr als fingerdick, im Inneren haben sie kleine Hohlräume, die mit Valencianiten ausgefüllt sind. Die Krystalle erreichen oft bis $\frac{1}{2}$ cm. Grösse. Mit denen der Mine Valenciana sind sie völlig identisch. Merkwürdigerweise sin sie anfangs rosarot gefärbt, am Licht verlieren sie ihre Farbe bald, und es bleibt endlich nur ein schwacher gelblicher Ton zurück. Das Vorkommen wurde von Herrn L. Laux entdeckt.

Wie mir Herr Ing. Ponciano Aguilar mitteilte fand sich auch einmal Valencianit in der Mine Caliche, bei Cata. Auch dieser Valencianit gleicht dem von Valenciana hinsichtlich des Habitus und besitzt dieselbe rötliche Farbe, wie der von Sirena, die auch allmählich aust bleicht.

Beryll.—Mit dem Valencianit vergesellschaftet fand ich als ein für die Sierra von Guanajuato neus Mineral Beryll $Be_3Al_2(SiO_3)_6$. Er kommt in den Gangquarzen vor, sowohl wie im Valencianit selbst in stengligen Krystallgruppen, wie auch aufgewachsen auf den Valencianiten in Form kleiner sechsseitiger Krystalle mit P, OP. Bis jetzt ist der Beryll nur in wenigen Stücken im Tiro General der Mine Valenciana gefunden worden. Zweifellos ist er häufiger, ich fand ihn z.B. in der Halde der Mine, aber seine Unscheinbarkeit lässt ihn leicht übersehen-werden. Die definitive Feststellung des Minerals konnte ich infolge der Güte des Herrn Ing. J. D. Villarello vornehmen, der die Liebenswürdigkeit hatte, das Mineral analysiren zu lassen. Was die Entstehung desselben betrifft, so hat er sich zweifellos mit dem Valen-

cianit oder unmittelbar nach demselben gebildet. Bisher war Beryll resp. die Varietät Smaragd, nur aus der Sierra Gorda, Gto. bekannt [1] sonst kommt er in der Republik noch bei Tejupilco, Méx. vor. Zuweilen wird er auch von Placer de Guadalupe, Mun. Aldama, Chih. citirt, aber das ist wohl ein Irrtum. Im Jahre 1905 sandte Herr. J. G. Aguilera Herrn Ing. Ramiro Robles nach Placer de Guadalupe um des Vorkommen untersuchen zu lassen; er brachte aber die Nachricht, dass dort Beryll nie gefunden worden sei; im Jahre 1905 wurde der Ort von Herrn Aguilera und Dr. Böse besucht, die zu demselben Resultat gelangten. Der betreffende Beryll, welcher von Placer de Guadalupe stammen sollte, wurde von einem amerikanischen Gambusino nach Mexiko gebracht, der von New Mexico kam, und das Mineral wahrscheinlich aus den Ver-Staaten mitgebracht hatte.

Datolith.—Das letzte der drei Silikate is der Datolith $Ca(BOH)^4$ SiO_4, der als grosse Seltenheit in der Mine Caliche entdeckt wurde, meines Wissens nur in wenigen Exemplaren. Die Krystalle sind aufgewachsen auf Kalkspäte ($\frac{5}{4}$R) und Quarze. Sie erreichen über $\frac{1}{2}$ cm. Länge und sind sehr flächenreich, doch ist ihre Krystalltracht etwa, von der gewöhnlichen abweichend. Die Orthodomen 102 und Klinos domen 013, 012 bestimmen den Habitus. Bisher wurden beobachtedie Flächen 100, 010, 320, 110, 120, 130, 102, 302, 013, 012, 011, 111, $\bar{1}15$, $\bar{1}14$, $\bar{1}13$, $\bar{1}12$, $\bar{1}11$, nach Messungen von Farrington [2] und Waitz. Zu berichtigen ist jedoch die Angabe Farringtons bezüglich des Fundortes; er gibt l. c. als Fundstelle an « Mine San Carlos », die Datolith kamen jedoch vonder Mine Caliche, zwischen Cata und Valenciana, Die Mine San Carlos lieferte seinerzeit Aguilarite aber keinen Datolith. Die Belegstücke für das von mir erwähnte Vorkommen befinden sich in der Sammlung des Colegio zu Guanajuato, in der Privatsammlung des Herrn L. Laux und im Instituto Geológico Nacional México.

1 Aguilera, Bol. d. Inst. Geol. de México no. 11, 1898.
C. F. de Landero, Sinopsis mineralog. 1888.

2 O. C. Farrington, Datolith from Guanajuato. Amer. Jour. Sci. 1898, IV th ser. vol. V, p. 285.

Fragen wir uns nun, wie sind diese drei so verschiedenen Silikate in einer echten epigenetischen Lagerstätte entstanden, wie die Veta Madre es ist. Dass die Veta resp. deren Quarze und Kalkspäte Absätze sind aus heissen Lösungen, ist nicht zu beweifeln. Das gleiche gilt auch für die eingeschlossenen Erze. Für die erwähnten Silikate muss natürlich dieselbe Entstehung angenommen werden, möglicherweise unter Mitwirkung von mineralisirenden Elementen und unter besonderen physikalischen Bedingungen. Hierfür sprechen die Beobachtungen an den natürlichen Funden, sowie die Erfahrungen bei der künstlichen Herstellung der drei genannten Silikate.

Am einfachsten liegen die Verhältnisse bei dem Datolith. Er tritt häufig auf in Eruptivgesteinen mit Zeoliten zusammen, aber auch in Eisenerzgängen etc. Groddeck [1] hat die Lagerstätten zusammengestellt und führt darunter an: Silbererzgänge bei Andreasberg im Harz, Magnetitlagerstätten von Arendal in Norwegen.

Das Verhalten des Datoliths ähnelt sehr dem der Zeolite; denen er chemisch ähnlich ist; wie aus seiner Analyse hervorgeht:

SiO_2	37.54
B_2O_3	21.83
CaO	35.00
H_2O	5.63

Die Komponenten des Datoliths, Wasser, Kieselsäure und Kalk, sind allgemein verbreitet, eine Verbindung derselben mit der chemisch so aktiven Borsäure ist daher ausserordentlich leicht möglich. Es bedarf durchaust nicht einer übermässig hohen Temperatur für die Reaktionen resp. die Vereinigung dieser einzelnen Bestandteile zu Datolith. So beobachtete Daubrée [2] in den Termalbädern von Plombiers neugebildeten Datolith, der in einer Lösung von nicht mehr als 50°C. krystallisirt war. Angewandt auf das Vorkommen deselben in der Veta Madre, wäre anzunehmen, dass Minerallösungen mit $B(OH)_3$

1 Groddeck, Kurze Uebersicht des geolog. Vorkommens d.Bormineralien.— Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1879, p. 253.

2 Daubrée, Etudes sinthétiques de géologie expérimentale. 1879, Paris p.72 ff.

von höherer Temperatur, ohne überhitzt zu sein, dessen Bildung veranlasst haben könnten.

Die Anwesenheit der Borsäure in der Veta Madre gibt uns auch einen Anhaltspunkt über die Entstehung der beiden anderen Silikate, des Berylls und des Valencianites.

Beryll hat theoretisch folgende Zusammensetzung:

SiO_2	66.84
Al_2O_3	19.05
BeO	14.11

Aus diesen Komponenten hat man ihn künstlich dargestellt in folgender Weise: Aus frisch gefälltem BeAl (SiO) mit wasserfreier Borsäure erhielt Traube [1] hexagonale Beryllkryställchen durch Erhitzen auf 1700°C. Die Krystallisation des Berylls ging also vor sich bei Anwesenheit von Borsäure, freilich in sehr hoher Temperatur. In der Natur kann sich ein solcher Vorgang natürlich bei niedrigerer Temperatur abspielen, da in der Tiefe viel höherer Druck vorhanden ist und zugleich noch weitere Reagentien mitwirken konnten. Für eine geringere Bildungstemperatur als 1700°C. spricht auch der Umstand, das Beryllkrystalle mit Dolomiten auf den Valencianiten vorkommen.

Da der Beryll in enger Verbindung mit dem Valencianit in der Veta Madre vorkam, so muss für letzteren dieselbe Entstehungsweise angenommen werden. Künstlich wurden Orthoklase bisher nur auf flüssigem Wege gewonnen, wenigstens scheinen aus Schmelzflüssen nur Plagioklase krystallisirt zu sein. Aus Lösungen resp. unter Mitwirkung von Wasser erhielten Friedel und Sarasin [2] Krystalle von Adularen unter folgenden Umständen. Eine Mischung von Aetzkali, Aluminiumsilikat und Wasser wurde im geschlossenen Rohr bis zur Rotglut erhitzt, es bildeten sich nach längerer Einwirkung deutliche Adularkrystalle. Um ihre chemische Verwandtschaft mit den natürlichen Valencianiten und dem natürlichen Adular von Elba besser her-

1 Traube, N. Jahrb. f. Min. 1894 Bd. I, p. 275

2 Friedel et Sarasin, Sur la production artificielle d'une matière feldspatique. Bull. Soc. min. France. 1879 t. II p. 158; 1881 t. IV. p. 171; 1890 t. XIII p. 129.

vortreten zu lassen, stellen wir hier die Resultate der verschiedenen Analysen zusammen:

	Künstlicher Adular	Natürlicher Valencianit	Natürlicher Adular von Elba
SiO_2	70.02	66.82	63.80
Al_2O_3	15.59	17.58	21.00
K_2O	14.38	14.80	13.80

Der natürliche Valencianit kommt also chemisch dem künstlichen Adular am nächsten.

Königsberger und Müller [1] kamen bei ihren Untersuchungen zu dem Resultate: Feldspäte können nur bei Anwesenheit von Co_2 und einer Temperatur von über 320° als Produkte der Bodenkörperreaktion auskrystallisiren.

Als untere Grenze für die Bildungstemperatur des Valencianites ist also etwas mehr als 320° anzunehmen; ebenso ist die Beteiligung von Mineralisatoren zweifellos. Wahrscheinlich war dieses $B(OH)_3$, wofür das Auftreten des Datoliths spricht. Möglicherweise war auch Fluor mit wirksam, das ja in dem in Rede stehenden Teile der Veta Madre mehrfach vorkommt, in den Fluoriten.

1 Königsberger u. Müller, Versuch über Bldung von Silikaten.—Centralb. f. Min. 1906 Heft 11,12.

Nueva fórmula para determinar aproximadamente la altitud.

Por el Profesor Luis G. Leon, M. S. A.

(SESION DEL 8 DE NOVIEMBRE DE 1909).

Si llamamos h y h' á las alturas barométricas de dos puntos A y B que estén situados á una distancia vertical igual á H, y si llamamos d á la densidad del aire, la diferencia de presión entre los dos puntos será Hd. Esa misma presión en columna de mercurio estará expresada por la ecuación:

$h' \triangle - h \triangle = (h' - h) \triangle$, llamando $\triangle$ á la densidad del mercurio.

Igualando resulta:

$$(h' - h) \triangle = \mathrm{H}d, \text{ de donde } h' - h = \mathrm{H} \frac{d}{\triangle}$$

Ahora bien, la relación de las densidades del aire y del mercurio es igual á $\frac{0.0013}{13.6}$, de modo que para una diferencia de altitud de $10^{m}50$ ó sean 1050 centímetros, tendremos:

$$h' - h = \frac{1050 \times 0.0013}{13.6} = 0^{cm}.1$$

Pero cuando la altura es mayor de 200 metros y como la densidad del aire no disminuye proporcionalmente con la altura, no se puede aplicar la relación de 1^{mm} por cada $10^{m}50$. Existen fórmulas que determinan con bastante exactitud la diferencia de altura entre dos lugares, pero es necesario conocer las dos alturas barométricas en el mismo instante, reducidas á cero y en tiempo tranquilo, las temperaturas y la latitud del lugar. Todos estos elementos entran en la fórmula de La-

place, y hay que tomar el logaritmo del cociente que resulta de dividir el valor de las dos presiones.

La fórmula que tengo el gusto de presentar á la H. Sociedad Alzate es extremadamente sencilla y da con mucha aproximación la altura de un lugar, no necesitándose conocer más que el valor medio de la presión atmosférica en un punto, tomando el valor de 760^{mm} para la presión media al nivel del mar. Las operaciones indicadas por la fórmula no pueden ser más sencillas. Del valor de la presión atmosférica al nivel del mar se resta el valor de la presión media en el punto cuya altitud se busca. La resta se divide en seguida entre la suma de las mismas dos presiones, y el cociente se multiplica por el coeficiente 17558. El producto nos da la altitud del lugar. Hé aquí la fórmula:

$$H = \frac{h - h'}{h + h'} 17558.$$

En la que h representa la altura media del barómetro al nivel del mar y h' la altura media del barómetro en el punto cuya altitud se desea conocer con alguna aproximación.

Veamos los resultados que se obtienen con esta fórmula.

En la ciudad de Tlaxcala la presión barométrica media es de 588^{mm} y el valor que encontré para la altitud de esa ciudad fué 2229 86. El valor encontrado por Saussure fué 2228 metros.

En Cuernavaca la presión media es de 637^{mm} y encontré para su altitud 1545 metros, y el valor encontrado por el señor Ingeniero Don Vicente Reyes fué 1551 metros.

En León la presión media es de 618^{mm} aplicado este valor á la fórmula se encuentra para la altitud 1808 metros, y el valor encontrado por el señor Ingeniero D. Antonio García Cubas fué 1809 metros.

En Guadalajara la presión media es de 635^{mm} y el valor que se obtiene para la altitud empleando la fórmula con mi coeficiente (17558) es de 1562 metros. El valor obtenido por el señor Ingeniero D. Vicente Reyes fué de 1566 metros.

Tomemos por último dos ciudades, San Luis Potosí y Toluca. En la primera tenemos como presión media 612^{mm}. Obtengo para su alti-

tud 1878 metros y según cálculos de la Compañía del Ferrocarril Nacional la altitud es de 1860. La altitud de Toluca que obtengo con la fórmula es de 2721 metros y según los cálculos de los Sres. Gorsuch y Jiménez es de 2696. La presión media en Toluca es de 555mm6.

Los errores que resultan con mi fórmula, comparando los valores de la altitud con los obtenidos empleando procedimientos más exactos, varían, en los casos citados, entre 1m86 (caso de Tlaxcala) y 18m (caso de San Luis Potosí): pero debo advertir que aun empleando fórmulas más complicadas no se obtienen resultados uniformes á pesar de que los observadores han sido de reconocida competencia.

En la obra titulada «Posiciones geográficas y alturas de algunos puntos de la República Mexicana.» tomadas por varios autores y publicada por la Secretaría de Fomento el año de 1901, encontramos los datos siguientes:

Altura de Celaya, determinada por el Barón de Humboldt	1835m 00
Altura de Celaya, determinada por el Sr. Romero	1755m 60
Diferencia	79m 40
Altura de Guanajuato, determinada por el Barón de Humboldt	2084m 00
Altura de Guanajuato, determinada por el Sr. Ing. Vicente Reyes	2031m 00
Diferencia	53m 00
Altura de la ciudad de León, determinada por el Sr. Guillemin	1840m 00
Altura de la ciudad de León, determinada en la Oficina Meteorológica	1798m 00
Diferencia	42m 00

Vemos por lo anterior que, cuando no se desea obtener mucha exactitud en el resultado, es muy cómodo y sencillo el empleo de la fórmula que propongo. A menudo se ofrece conocer la altura de un lugar sobre el nivel del mar y cuando no se tiene á mano una tabla de alturas es posible obtener rápidamente ese dato con sólo conocer la presión media del lugar.

De aquí la conveniencia de que en aquellos puntos en que solamente hay establecidas estaciones termopluviométricas se encargara á los maestros de escuela que hicieran una serie de observaciones barométricas, bastando con la observación de las 11 de la mañana (hora de una de las máximas y de las cuatro de la tarde (hora de una de las mínimas).

México, Noviembre de 1909.

SOBRE LA DESTRUCCION DE LAS MANCHAS DE YODO

ACCION DE LAS MEZCLAS DE AGUA OXIGENADA Y DE AMONIACO SOBRE EL YODO

Por el Ingeniero-agrónomo L. Fourton, M. S. A.

Licencié-ès-Sciences

(Traducido por Carlos Beristáin)

(SESION DEL 7 DE MARZO DE 1910)

Las manchas que provoca sobre la ropa el contacto del yodo, y la dificultad que tiene uno para quitarlas en frío con los productos comunes, hacen que gran número de personas consideran como dañada la ropa manchada por este producto. El yodo, sin embargo, es poco cáustico, y no debe uno preocuparse de su acción destructiva sobre la ropa, y es bastante fácil transformarlo en sales incoloras solubles en el agua, para poner al alcance de todos el quitar estas manchas.

Recordemos que, entre los productos que se usan ordinariamente, ó que son fáciles de prepararse ó de procurarse, el hiposulfito de sodio, los sulfitos alcalinos ó alcalino-térreos, el gas sulfuroso, transforman el yodo en yoduro incoloro soluble, ó en ácido yodhídrico; que los carbonatos de sodio y de potasio lo transforman en yoduro y en yodato, incoloros y solubles; que los hipocloritos (agua de López, cloruro de cal), lo oxidan al estado de ácido yódico. Pero ciertas reacciones de éstas, que son rápidas cuando se opera sobre el yodo disuelto, obran mucho más lentamente cuando el yodo se ha fijado sobre las fibras de los tejidos. Entonces es necesario, para desmanchar rápidamente, aumentar la cantidad, la concentración, ó elevar la temperatura del agente empleado. Hemos estudiado en sus detalles la acción sobre el yodo de las mezclas de agua oxigenada y de amoníaco, y agregaremos á los pro-

cedimientos citados un procedimiento nuevo, cómodo y práctico para quitar las manchas de yodo.

1. Cuando se hace obrar la solución de amoníaco sobre el yodo en solución acuosa, se obtiene, cuando la concentración de los reactivos es suficiente, un precipitado gris-violáceo de yoduro de ázoe. Este precipitado no se forma en solución diluída. En uno ú otro caso, se produce un desprendimiento débil de oxígeno: 22 cc. de una mezcla de volúmenes iguales de amoníaco (cerca de 160 gr. por litro) y de agua oxigenada (cerca de 8 volúmenes), han desprendido, en 19 horas, 0.1 cc. de oxígeno. El mismo volumen de esta mezcla, diluído casi al décimo, ha desprendido, en las mismas condiciones, poco más ó menos, la misma cantidad de oxígeno.

Cuando el amoníaco se agrega á una solución alcohólica de yodo, el precipitado de yoduro de ázoe no se forma, pero puede hacérsele aparecer, cuando la concentración de los reactivos es suficiente, diluyendo el líquido con agua.

2. Haciendo obrar el agua oxigenada sobre el yodo en solución, hemos observado una acción lenta del agua oxigenada decolorando la solución de yodo con desprendimiento de oxìgeno: 22 cc. de una mezcla de volúmenes iguales de yodo (10 gr. por litro, poco más ó menos) y de agua oxigenada (cerca de 8 volúmenes), han desprendido, en 19 horas, 0.1 cc. de oxígeno, tanto en solución diluída como en solución concentrada.

3. Por fin, el agua oxigenada y el amoníaco mezclados no dan lugar más que á una reacción lenta, oxidando el ázoe al estado de nitrito y de nitrato, sin efervescencia, y con un desprendimiento de oxígeno lento, pero notable: 22 cc. de una mezcla de volúmenes iguales de amoníaco (cerca de 160 gr. por litro) y de agua oxigenada (cerca de 8 volúmenes), han desprendido, en 19 horas, un volumen de oxígeno superior á 25 cc., pero no medido por causa de insuficiencia de capacidad del aparato.

22 cc. de la misma mezcla, diluída al $\frac{1}{10}$ han desprendido, en las mismas condiciones, 3.25 cc. de oxígeno.

No citamos estas reacciones, cuyo mecanismo no hemos profundi-

zado, sino para poner en relieve su intensidad, comparada á la de la reacción siguiente:

4. Si se mezclan volúmenes iguales de soluciones de yodo, agua oxigenada y amoníaco, cuyas concentraciones sean las indicadas anteriormente, se manifiesta una efervescencia intensa, y el licor se decolora instantáneamente. También las manchas de yodo de un lienzo, que permanecen cuando se sumerge el lienzo en frío, sea en amoníaco, sea en agua oxigenada, cualquiera que sea la concentración de estos reactivos, desaparecen muy rápidamente al contacto de una mezcla de agua oxigenada y de amoníaco.

Nuestros ensayes han tenido por objeto determinar la naturaleza y las condiciones de la reacción bajo el punto de vista de su aplicación á la destrucción de las manchas de yodo.

El gas producido por esta reacción es el oxígeno; hemos notado este hecho verificando la propiedad que tiene de reencender pedazos de carbón que presentan todavía un punto enrojecido, y haciéndolo absorber completamente por la mezcla pirogalol-potasa.

La medida de los desprendimientos de oxígeno obtenidos por la destrucción completa del yodo por medio de proporciones variadas y conocidas de los tres reactivos, está consignada en las tablas I y II, y nos ha permitido determinar aproximadamente la reacción.

Las mismas medidas, completadas por la determinación del yodo y del amoníaco que entraron en la reacción son consignadas en la tabla III.

El oxígeno fué medido con el calcímetro Bernard (gasovolúmetro adoptado á la determinación de la cal en la tierra).

El yodo no destruído era determinado con hiposulfito de sodio.

El amoníaco restante era titulado en seguida alcalimétricamente en presencia de helianthina, pero el cambio de color no tenía la precisión suficiente, y las determinaciones hechas de este modo no eran más que aproximadas.

TABLA I

Número del ensaye	SISTEMA INICIAL Volumen de las soluciones en centímetros cúbicos			Oxígeno desprendido (en cc.)	OBSERVACIONES
	Yodo	Amoníaco	Agua oxigenada		
1	25	2	1	18.5	Reacción no acabada.
2	25	2	2	30.5	La reacción se verifica instantáneamente.
3	25	1	2	30.0	La reacción se acaba con menos rapidez que la 2.
4	25	0.5	2	30.0	Reacción acabada.
5	25	0 25	2	29.5	Reacción no acabada.
6	25	0.5	3	30.5	Reacción acabada.
7	25	0.5	1.7	30.0	Reacción acabada.
8	25	0.5	1.6	30.0	Reacción acabada con menos rapidez que la 7.
9	25	0.5	1.5	29.0	Reacción no acabada durante el mismo tiempo.
10	25	0.4	1.6	30.0	Reacción se acaba después de un contacto prolongado.
11	25	0.3	1.6	29.0	Reacción no acabada durante el mismo tiempo.

Título de la solución acuosa de yodo en yoduro de potasio... 12.33 gr. de yodo libre por litro.

Título de la solución amoniacal..... 166.66 gr. de NH_3 libre por litro.

Título de la solución de agua oxigenada..... 8 81 volúmenes.

El yodo y el amoníaco estaban mezclados anteriormente; el agua oxigenada era colocada en un tubo pequeño que se volteaba al momento de efectuar la reacción.

El fin de la reacción era indicado por la desaparición del yodo.

TABLA II

Número del ensaye	SISTEMA INICIAL Volumen de las soluciones en centímetros cúbicos			Oxígeno desprendido (en cc.)	OBSERVACIONES
	Yodo	Amoníaco	Agua oxigenada		
1	25	5	18	32.0	Reacción apenas acabada.
2	25	5	19	31.5	Reacción apenas acabada.
3	25	6	18	30.0	Reacción acabada.
4	25	6	17.5	30.0	Reacción acabada.
5	25	6	17	30.0	Reacción acabada después de un contacto prolongado.
6	25	6	16.9	31.0	Reacción acabada después de un contacto más y más prolongado.
7	25	6	16.8	30.5	
8	25	6	16.7	30.5	
9	25	6	16.5	31.0	
10	25	6	16.3	31.0	
11	25	6	16.1	31.0	
12	25	6	16.0	31.0	Reacción acabada después de un contacto de cinco minutos.

Título de la solución alcohólica de yodo. 12.7 gr. por litro.
Título de la solución acuosa de amoníaco. 17.85 gr. por litro.
Título de la solución acuosa de agua oxigenada ..... 0.852 volúmenes

El yodo y el agua oxigenada estaban mezclados anteriormente; el amoníaco estaba colocado en el tubo.

TABLA III

Número del ensaye	SISTEMA INICIAL						Oxígeno desprendido		Yodo desaparecido [en peso]	NH^3 desaparecido [en peso]	Relación de los pesos		Duración aproximada de la reacción
	Yodo		Amoníaco		Agua oxigenada								
	Volumen de la solución	Peso	Volumen de la solución	Peso	Volumen de la solución	Peso	En cc.	En peso			$\frac{I}{O}$	$\frac{I}{NH^3}$	
	cc.	gr.	cc.	gr.	cc.	gr.		gr.	gr.	gr.			
1	50	0.635	0.6	0.102	1.6	0.04273	28	0.04004	0.454	0.056	11.3	8.1	3^m
2	50	0.635	0·6	0.102	0 8	0.02136	17.5	0.02502	0.388	0.049	15.5	7.9	3^m
3	50	0.635	0.3	0.051	1.6	0 04273	26	0.03718	0 356	0.046	9.5	7.7	$3^m.50^s$
4	50	0.635	0.3	0.051	0.8	0.02136	18	0.02574	0 330	0.045	12.8	7.3	$3^m.30^s$

Título de la solución alcohólica de yodo..... 12.7 gr. por litro.
Título de la solución acuosa de amoníaco..... 170.0 gr. por litro.
Título de la solución acuosa de agua oxigenada..... 8.79 volúmenes

El amoníaco y el agua oxigenada estaban mezclados anteriormente en el tubo, el yodo era contenido en el frasco de Erlenmeyer en el que se ejecutaba la reacción.

El examen de los ensayes número 8 (tabla I) y número 5 (tabla II) muestra que la reacción se aproxima al tipo teórico siguiente:

$$(1) \qquad \begin{array}{l} I_2 + 2\,HN_3 + H_2O_2 \rightarrow 2\,NH_4I + O_2 \\ 254 + \quad 34 \quad + \quad 34 \quad = \quad 290 \quad + 32 \end{array}$$

$$\frac{I_2}{2\,NH_3} = \frac{254}{34} = 7.4$$

$$\frac{I_2}{O_2} = \frac{254}{32} = 7.9$$

La discusión de los resultados de la tabla III nos muestra que una sola reacción no permite explicar los diversos rendimientos en oxígeno observados, lo que no tiene nada de particular, puesto que el agua oxigenada sola, el amoníaco solo, destruyen lentamente el yodo, y que el amoníaco mismo obra sobre el agua oxigenada. Además, uno cualquiera de estos constituyentes puede desempeñar el papel de catalizador en la acción recíproca de los otros dos. La constancia de la proporción $\frac{I}{NH_3}$ y la variación de la proporción $\frac{I}{O}$ se explica por la superposición á la reacción principal (1) de una ó varias reacciones, tales como las de los constituyentes de la mezcla considerados de dos en dos, la reacción (2) por ejemplo:

$$(2) \qquad 2\,NH_3 + I_2 + H_2O \rightarrow 2\,INH_4 + O.$$

Esta reacción presenta una proporción $\frac{I}{NH_3} = 7.4$, idéntica á la de la ecuación (1), y una proporción $\frac{I_2}{O} = \frac{254}{16} = 15.8$, doble de la proporción correspondiente á la ecuación (1), y que concuerda con la observación número 2 (tabla III). Pero se concibe difícilmente que falte completamente la reacción (1), y, además, el ensaye aislado de una mezcla de amoníaco y de agua oxigenada hace suponer un papel secundario á la reacción (2).

La acción del amoníaco sobre el agua oxigenada, que parece la más importante, según nuestros ensayes preliminares, permitiría también

explicar las observaciones números 1, 2 y 4 (tabla III), bajo el punto de vista de la proporción $\frac{I}{O}$, pero debería siempre provocar una disminución de la proporción $\frac{I}{NH_3}$; es verdad que la determinación del amoníaco no es más que aproximativa, teniendo en cuenta la poca claridad del cambio de coloración. Por consiguiente, nuestros ensayes no permiten dilucidar este punto.

Sea lo que fuere, si nos colocamos bajo el punto de vista práctico de la destrucción de las manchas de yodo, se puede emplear para este uso la mezcla correspondiente á los ensayes 7 ú 8 (tabla I) ó 4 ó 5 (tabla II), es decir, la constituída aproximadamente por una cuarta parte de amoníaco comercial y otras tres cuartas de agua oxigenada comercial. Se pone en contacto con esta mezcla la mancha de yodo que se ha de hacer desaparecer, y se quita, por medio de un lavado con agua, el exceso de los reactivos y el yoduro formado.

Notas.—1ª Los mismos resultados se han observado, sea cuando el yodo se ha disuelto en el alcohol, ó en una solución acuosa de yoduro de potasio.

2ª La potasa y la sosa cáusticas, y sus carbonatos, desempeñan en las reacciones anteriores el mismo papel que el amoníaco, y podrían reemplazarlo.

3ª El mismo resultado se observa en la transformación del sistema agua-oxigenada-amoníaco-yodo, sea que el amoníaco haya sido agregado anteriormente al yodo, ó lo haya transformado enteramente en yoduro de ázoe, ó sea que haya sido puesto en contacto ya mezclado con el agua oxigenada, no siendo entonces aparente la formación de yoduro de ázoe.

4ª La reacción obtenida con la mezcla correspondiente á la ecuación teórica (1) no da lugar á la desaparición completa del yodo.

ENSAYES PRACTICOS

Los resultados que figuran en la tabla IV han sido obtenidos por medio de ensayes prácticos comparativos efectuados sobre lienzos idénticos manchados uniformemente de yodo, que se trataron por la mezcla de 1 vol. de amoníaco con tres volúmenes de agua oxigenada.

TABLA IV

Naturaleza del producto destinado á quitar las manchas	Duración del contacto	Resultados y observaciones
Agua oxigenada y amoníaco, concentrado en frío	Algunos segundos.	Limpieza instantánea y perfecta.
Agua oxigenada y amoníaco, al $\frac{1}{10}$, en frío	2m	Limpieza rápida y perfecta.
Carbonato de sodio, al 2%, en caliente	1m	Limpieza muy rápida y perfecta.
Carbonato de sodio, al 2%, en frío	30m	Limpieza lenta é imperfecta.
Hiposulfito de sodio, al 20%, en caliente	Algunos segundos.	Limpieza instantánea y perfecta.
Hiposulfito de sodio, al 20%, en frío	3m	Limpieza rápida y completa.
Agua de López concentrada, en frío	3m	Ataque rápido. Cambio de coloración y persistencia de las manchas atenuadas.
Agua de López al $\frac{1}{10}$, fría	8m	Acción muy lenta. Mismos resultados que con el agua concentrada.
Agua de López al $\frac{1}{10}$, caliente.	2m	Acción rápida. Mismos resultados que con el agua concentrada.
Agua oxigenada, en frío, concentrada	60m	Ninguna acción
Agua oxigenada al $\frac{1}{10}$, en frío.	60m	Ninguna acción.
Amoníaco concentrado, en frío.	30m	Limpieza muy lenta y muy imperfecta.
Amoníaco al $\frac{1}{10}$, frío	30m	Limpieza muy lenta y muy imperfecta
Agua común, fría	30m	Ninguna acción.
Agua común, caliente	30m	Disolución bastante rápida del yodo libre, pero persistencia de las manchas.

CONCLUSIONES

Prácticamente se pueden quitar las manchas de un lienzo: por medio de una solución caliente de un carbonato alcalino, ó de la lejía común; por medio de una solución de hiposulfito de sodio, en frío ó en caliente; por medio de una mezcla de una parte de amoníaco y tres partes de agua oxigenada, en frío.

Este último procedimiento presenta, sobre el primero, la ventaja de la rápidez, y sobre el segundo, la de no provocar, sobre un lienzo ácido, manchas indelebles de azufre. Utiliza principalmente la reacción siguiente:

$$I_2 + 2\,NH_3 + H_2O_2 \rightarrow 2\,NH_4I + O_2.$$

San Jacinto, D. F. Escuela N. de Agricultura, Marzo 1910.

TRATAMIENTO METALURGICO
DE LOS
MINERALES DE COBRE EN LA "AMERICAN SMELTING & REFINING COMPANY" EN SU PLANTA DE AGUASCALIENTES

Reseña por el Ingeniero de minas H. G. Guerrero, M. S. A.

(SESION DEL 4 DE ABRIL DE 1910).

El cobre, sin duda alguna, ha sido uno de los metales que más utilidad han dado al hombre desde los primeros tiempos de que se tiene noticia, bien solo, bien asociado á otros metales, como el estaño.

Recocido el bronce y dejándolo enfriar espontáneamente, adquiere una dureza muy notable que supieron aprovechar los antiguos para la fabricación de armas, utensilios, moneda, etc.

Cobre es una corrupción de la palabra Chipre, sea porque allí fué descubierto, sea porque en esa isla comenzó á ser explotado, siendo muy difícil precisar una ú otra circunstancia á través de las edades, puesto que en las tumbas contemporáneas de la construcción de la gran pirámide de Egipto, es decir de hace cosa de 60 siglos, se han hallado utensilios de bronce. El interés que despierta el cobre, al que bien pudiéramos considerar como el fundador de la Metalurgia, es grande por este solo concepto; pero á esta importancia se añade su notabilísimo desarrollo industrial que aumenta constantemente, como si el rojizo metal quisiera ser el indispensable colaborador del hombre en su adelantamiento progresivo y participar de sus triunfos.

No es el carácter de esta reseña hacer la historia del cobre; únicamente me propongo dar una somera descripción de cómo se obtiene este metal en uno de los establecimientos metalúrgicos más notables que existen en el país.

Aguascalientes no es un lugar en cuyas cercanías se consigue mine-

ral bastante rico en cobre; pero su situación geográfica, las vías de comunicación y las condiciones económicas á que tiende día con día el perfeccionamiento industrial, permiten tratar el mineral cuprífero de baja ley, llevándolo primero al estado de sulfuro y convirtiéndolo después en cobre metálico que la Compañía exporta en barras de 100 kilogramos poco más ó menos, con la ley muy apreciable de plata y oro.

Recibe la citada empresa mineral de distintos Estados de la República, más comunmente del mismo Aguascalientes, Coahuila, Chihuahua, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Nuevo León, San Luis Potosí, Veracruz y Zacatecas. El mineral viene ya en su estado natural, ya con un principio de beneficio: matas de Velardeña, Matehuala, Monterrey, y pequeñas cantidades de otras fundiciones extrañas á la Compañía. También recibe matas de cobre con poca plata y oro, procedentes de los E. U. de N. A., que aquí acaban de experimentar su beneficio, merced á las franquicias de nuestro Gobierno.

CLASIFICACION DEL MINERAL

Tan luego como llega el mineral, es clasificado en cuatro especies diferentes: concentrados ó polvillos, minerales sulfurosos, silicosos y neutros, clasificación que no es muy estricta, en verdad, pues se modifica de tiempo en tiempo, según lo requieren las condiciones del beneficio. El objeto de esta clasificación es tener siempre, separados de los lechos de fusión, otros chicos de minerales ricos en sílice, fierro ó azufre, para corregir los primeros en caso necesario. Los concentrados ó polvillos se ponen en lugar especial para darles la compacidad del ladrillo y así fundirlos, porque si se echaran á los hornos directamente, no se fundirían, sino que serían arrastrados con los humos de las chimeneas.

TOMA DE MUESTRAS

Al recibir un carro de mineral, se pesa éste con cuidado y se vacía reservando una porción como muestra, que se marca con el número del lote y se deposita en la *sala de muestras* hasta que está completa la muestra de que se trata. Esta se va reduciendo de tamaño por mo-

liendas y divisiones sucesivas, hasta que pasa por un tamiz del número 200 y pesa 2 ó 3 kilogramos. Esta muestra final se mete en sobres de papel fuerte, que se sellan y se marcan con el nombre del embarcador, el número del lote, etc. Un sobre se entrega al embarcador, otro se envía al departamento de ensaye y se conservan dos por si fuere necesario recurrir á ellos en lo futuro. Al mismo tiempo se toma una muestra de humedad.

Los detalles de la operación completa del muestreo son tan importantes, que bien merecerían una descripción separada.

LECHOS DE FUSION

Las vías del ferrocarril desde donde se descargan los furgones en los patios de la Fundición, tienen una altura de cinco metros sobre el nivel del piso y el mineral es acarreado en carretillas de mano sobre puentes de madera ó *tarimas* y de ahí se vacía en *cajones* que miden de largo 60 metros, aproximadamente, por 18 de ancho y 3 de altura. Su capacidad es de 3 á 4,000 toneladas.

La formación de los lechos de fusión es muy importante, debiendo el contenido de cada carro ser distribuído horizontalmente en todo el cajón, formando una capa uniforme; sobre este lecho se extiende otro de mineral distinto con iguales precauciones y así sucesivamente, para que los lechos sean fácilmente fusibles; pero de modo tal, que cuando queden terminados éstos, una sección vertical tomada en una parte cualquiera, dé por el análisis la misma composición.

Terminado un lecho, pueden deducirse con facilidad sus contenidos, del análisis y del peso de los lotes que lo forman y calcular la carga de un horno. A esta se añade la cantidad conveniente de piedra de cal, sulfuro de fierro ó mineral silicoso, para tener la grasa y la mata que se desee; lo que se hace, poniendo en los carritos que contienen la carga (de una capacidad de 750 kilogramos), cierto peso del lecho general y el mineral necesario para corregir dicha carga, sirviéndose de básculas con nueve fieles cada una en un mismo plano vertical, que pueden pesar otros tantos ingredientes sucesivamente y sin mover el carro.

Lista la carga, se envía por elevadores al piso de alimentaciónn de los hornos, en donde se va vaciando con el coke en capas alternativas y en proporción de cuatro carritos de combustible (dos de cada lado del horno), por ocho de carga (cuatro de cada lado), á medida que baja el nivel en el horno suficientemente para contener esta mezcla, resultando de aquí que la carga es continua. El coke se pone primero.

Una carga puede ser formada, por ejemplo, de 365 kilogramos de mineral de cobre, 90 kilogramos de cal, 40 kilogramos de mineral sulfuroso, 15 kilogramos de silicoso y 55 kilogramos de los ladrillos arriba mencionados; á cuya mezcla se agregan aparte 50 kilogramos de grasa y 40 kilogramos de matas de cobre en las que se van concentrando la plata y el oro. Estas cantidades servirán para cada uno de los ocho carritos que constituyen la carga de que hemos hablado.

LOS HORNOS DE MATAS DE COBRE

Existen ocho water jackets para matas de cobre y dos para plomo, aunque no todos los de la primera clase trabajan simultáneamente y los de segunda no funcionan sino de cuando en cuando. Uno de los hornos para matas de cobre es un poco más grande que los siete restantes: es de 250 toneladas de capacidad en veinticuatro horas y tiene doce toberas de cada lado.

La sección de los hornos de cobre, al nivel de las toberas, es de 152′, por 42, aumentando algo estas dimensiones hacia arriba. Cinco cajas de cada lado, dos al frente y dos atrás, de 9′ 7″ de altura, forman la parte inferior de los hornos; estando la superior constituída por dos cajas de cada lado, más una al frente y otra atrás, de 3′ 3″ de altura, hasta alcanzar el nivel del piso en donde se hallan las puertas por las que se alimenta el horno. Las chaquetas mencionadas son del fierro que se usa en la fabricación de las calderas. El agua que circula en el interior de sus paredes, sale por arriba á una temperatura de 32° C. Cada horno tiene lateralmente diez toberas de cinco pulgadas de diámetro, á 18″ del fondo del crisol, á través de las cuales entra el soplo que suministra un ventilador rotatorio del tipo cicloidal de Conners-

ville, á una presión de cosa de 30 onzas por pulgada cuadrada. La temperatura de fusión varía entre 650 y 760° C., siendo este punto difícil de dilucidar.

No entraremos á considerar las diferentes teorías sobre las reacciones todas que se efectúan en el interior del horno, ni á estudiar las condiciones más ventajosas que ha de llenar la carga y el combustible, porque sería inagotable la materia y el trabajo que presento es más bien descriptivo que teórico.

Al fundirse la carga, el azufre se combina con el cobre, el fierro, el plomo, etc., formando la mata que recoge la plata y el oro y sale por el frente del horno juntamente con la grasa hasta el ante-crisol. Este es un estanque circular, de lámina de fierro de 12′ de diámetro por 4′ de altura, forrado interiormente con ladrillo refractario. Llega aquí la materia fluída en reposo relativo y como el peso específico de la mata es de muy cerca de 5 y el de la grasa de 3.5, la primera se precipita al fondo, quedando la grasa en la parte de arriba del ante-crisol, de donde se hace escurrir lateralmente á unas ollas de fierro, de 6 toneladas de capacidad, que la conducen al grasero en que se tira. Se toman muestras de la grasa cada tres horas, día y noche y de las matas, cada vez que se vacía el ante-crisol. Estas muestras son analizadas generalmente una vez al día; pero cuando la marcha de los hornos no es regular, cada rato.

El conducto por donde sale la mata del ante-crisol corresponde al fondo de éste y queda colocado en distinta dirección del que sirve de salida á la grasa. Este se halla á un nivel superior al primero.

Abajo del piso de los hornos, mejor dicho de los antecrisoles, está un túnel bastante amplio, el cual es recorrido en todo su trayecto por una locomotora de cortas dimensiones, que remolca las tazas de fierro en que se recibe la mata de los hornos al escurrir de los antecrisoles.

LOS CONVERTIDORES

Los convertidores son del tipo vertical, de lámina gruesa de acero común. Miden 16′ de altura por 8′ de diámetro. Son cuatro actualmente y cada uno está hecho de dos seccciones, la superior y el fondo. Es-

ta disposición tiene por objeto facilitar el revestimiento interior. La sección superior, cilíndrica en la parte que se adapta á la sección inferior, termina por arriba en un cono oblicuo de vértice truncado, que es la boca. La sección inferior ó fondo, tiene 12 toberas de 1″ de diámetro, que atraviesan el revestimiento y por las cuales llega el viento á una presión de 15 libras por pulgada cuadrada. Durante la operación se tiene cuidado de limpiar constantemente estos conductos para que el viento penetre y prosiga con regularidad su acción oxidante. El viento, á su paso por las toberas, produce un ruido peculiar.

Cuando comienzan á trabajar los convertidores, contienen aproximadamente 3 toneladas de mata; á medida que la operación avanza, el revestimiento va desgastándose y la capacidad aumentando, hasta ser de 10 ó 12 toneladas al haberse fundido totalmente el forro. Concluída la campaña de un convertidor, se desmonta y se conduce cada sección en plataformas que caminan sobre rieles, al lugar en que es revestido nuevamente para otra campaña. Se forra un convertidor al estar otro en servicio, es decir, de manera de tener siempre refacción para atender á las necesidades propias de esta clase de establecimientos en que ciertas operaciones no admiten espera, por ser correlativas unas de otras.

Los convertidores son movidos por presión hidráulica que gobierna un operario por medio de palancas. La presión obra sobre una cremallera en el sentido horizontal y ésta á su vez sobre una rueda dentada cuyo eje es la prolongación del de los convertidores á los cuales está unida, imprimiéndoles su movimiento giratorio según un plano vertical. Este mecanismo permite la fácil carga y descarga de los convertidores.

Siendo preciso que el revestimiento sea muy silicoso, aprovecha la Compañía esta circunstancia para emplear un mineral que llene este requisito y cuya riqueza en plata y oro le haga más costeable la exportación del cobre.

Tan luego como se recogen las matas de los ante-crisoles en las tazas de que hablamos arriba, son acarreadas hasta el pie de los convertidores; de ahí las suben unos elevadores hidráulicos hasta el nivel

conveniente para alimentar con comodidad los convertidores, á los cuales da el operario encargado de las palancas la inclinación debida. Después se hacen girar dichos convertidores, hasta que queden en posición vertical y se inyecta el viento.

Las reacciones que principalmente tienen lugar entonces, son:

$$Fe\,S + Si\,O_2 + 3\,O = Fe\,O, Si\,O_2 + S\,O_2;$$
$$Cu_2\,S + 2\,O = 2\,Cu + S\,O_2,$$

correspondiendo la primera á la grasa y la segunda al *cobre ampollado* (blister copper). Una parte del plomo y del zinc se queda en la escoria y el resto se volatiliza.

Esta reacción continúa hasta que se ha formado todo el cobre ampollado, el cual ha ido depositándose en el fondo de los convertidores. En el curso de ella se vacía la grasa á intervalos (como se dirá en seguida), que se vuelve á fundir nuevamente en los hornos, y el cobre es recibido en moldes que le dan la forma común de barras, sirviendo este metal de vehículo al oro y la plata. El cobre está en proporción de 97 por ciento: la tonelada de estas barras contiene cosa de 26 kilogramos de plata y muy cerca de 200 gramos de oro. Se mandan las barras á Perth Amboy, N. Jersey, en donde se hace el apartado de dichos metales.

El trabajo de los convertidores se normaliza por los cambios de color de la flama á su salida por la boca. El zinc, el azufre y otras impurezas, le dan su coloración propia, hasta que se observa finalmente la característica del cobre. Estos diversos colores, en que predominan el blanco, el verde, el azul y el rojizo, con sus matices intermedios, producen un efecto admirable, especialmente en la noche y sería una observación muy interesante la que se hiciera sometiendo la flama al espectroscopio.

Percibir la transición de un color á otro diverso é interpretar atinadamente lo que significa, es asunto que requiere mucha habilidad y práctica, debiendo ser reconocida la flama final á los cuantos segundos de su aparición, porque de lo contrario la operación se perjudica gran-

demente con peligro para los operarios, pudiendo aun vaciarse la carga de los convertidores, en virtud de la ebullición tan tumultuosa en que entra la masa fundida. Diversas hipótesis hay acerca del nocivo fenómeno.

La coloración de la flama acusa también el momento en que se debe vaciar la grasa, lo que requiere un cuidado no escaso de trascendencia. Se inclina suavemente el convertidor para que salga la grasa, de la que se hace una especie de *tentadura*, digna de ser mencionada. Al efecto, se utiliza una varilla de fierro, como de cuatro metros de largo, plana en una extremidad, la cual está doblada en ángulo recto: la otra extremidad tiene una asa. Coge ésta un operario muy diestro y atraviesa frecuentemente la extremidad doblada en la grasa que escurre, para reconocer su calidad: si sale nada más grasa, ésta resbala sin incidente notable; pero la súbita aparición de pequeños *ojos*, indica que empieza á salir también la mata y el operario da el aviso convenido para que se lleve el convertidor otra vez á suposición vertical, previamente cargado con nueva mata, operación que se repite por lo común dos veces, es decir, hasta que se ha aprovechado toda la capacidad del convertidor. Es necesario tener una vista muy experta para distinguir la presencia de los *ojos*, pues es instantánea. Oxidada toda la mata, se recibe el cobre en moldes.

MUESTREO DE LAS BARRAS

Es sumamente delicada é importante la operación del muestreo de las barras de cobre ampollado, como se comprenderá fácilmente, porque es la base para la valorización de los lotes.

A cada descarga de los convertidores y por cada 40 barras ó fracción de este número, se recibe una parte de la misma masa que llena los moldes grandes, en un molde chico y adecuado, obteniéndose así la barrita-muestra de dicha partida ó descarga: siendo diez, por ejemplo, las descargas que forman un lote, diez son también las barritas-muestras, que se van numerando y sellando. Las barritas son llevadas oportunamente al departamento de la sierra especial con que se prac-

tican ranuras en cada costado de aquellas, paralelamente á los lados más chicos, hasta llegar á la línea media: las ranuras de un costado alternan con las del otro y son de 22 á 24 en total. El serrín obtenido representa fielmente la masa de cada barrita, puesto que prácticamente ésta ha sido atravesada en todo su espesor y extensión. Los serrines son empacados en sobres con todos los datos para su identificación, sirviendo los diez que hemos supuesto, para formar la muestra definitiva del lote. Las barras grandes correspondientes á cada descarga de los convertidores, se pesan, y estos pesos se registran cuidadosamente.

En proporción á los pesos de las descargas sucesivas que componen un lote, se toman partes de los serrines respectivos, se mezclan íntimamente éstas y se tiene con bastante exactitud la muestra final para las determinaciones del caso.

HUMO DE LOS CONVERTIDORES

Correspondiendo á las bocas de los convertidores (cuando están en su posición vertical) é independientemente de ellas, están las troneras que conducen los humos á un tubo general, de sección grande, que se dirige horizontalmente hacia la chimenea. Este tubo se halla arriba y atrás de los convertidores.

El humo de estos contiene substancias volátiles, como el plomo, el arsénico, el antimonio, etc., y es enviado en su trayecto á la *casa de los costales*, por medio de un gran ventilador de abanico, accionado por motor especial y distante de los convertidores cosa de 100 metros. En su rotación, el abanico tiende á hacer el vacío que el humo trata de ocupar, activando su movimiento con la suficiente violencia para atravesar los costales. Entre el abanico y éstos, hay cuatro conductos de fierro, paralelos, horizontales y de sección rectangular, en los que están distribuídas 52 grandes tolvas del mismo material, de las que se extrae temporalmente el polvillo que ha dejado el humo al pasar por estos conductos en que se condensa.

La casa de los costales es un departamento de ladrillo, muy amplio, en el que cuelgan boca abajo 1,200 sacos ó mangueras de algodon, de

30′ de longitud por 18″ de diámetro, coincidiendo sus bocas con otros tantos agujeros practicados en el piso, que es de cemento. Los gases y substancias sólidas finamente divididas, entran por debajo de éste y pasan á través de los sacos, dejando en ellos el polvo y saliendo luego por una puerta, primero á un tubo grande y finalmente á la chimenea. Cada veinticuatro horas se sacuden los costales, dando entretanto otra salida á los humos, por medio de válvulas ó registros, para que vayan directamente á la chimenea sin pasar por la casa de los costales, pudiendo los operarios, por este arbitrio, tener acceso á dicho departamento, sacudir los costales é inspeccionar el estado que guardan. Concluída esta operación, se franquea nuevamente el paso á los humos la casa de los costales.

Se forman lechos con el humo, añadiéndole piedra de cal y dándole después la figura de ladrillos cilíndricos ó *quesos*, de 4″ de diámetro por 3″ y media de altura. Se ponen á secar dichos ladrillos y en seguida se funden en los hornos de plomo.

Este humo tiene 50 por ciento de plomo, con pequeñas cantidades de plata, oro, cobre y zinc.

HUMO DE LOS HORNOS DE MATAS DE COBRE

Como casi el 2 ó 3 por ciento del material que se echa á los hornos se escapa por la chimenea, ha sido necesario buscar la manera de atenuar en lo posible estas pérdidas. El sistema adoptado es muy ingenioso y consiste en suspender, de distancia en distancia, cortinas perforadas de lámina de fierro, á lo largo de las cámaras de condensación que recorre el humo en su trayecto á la chimenea y paralelamente á los costados de estas cámaras. Las perforaciones de las láminas son romboidales y como están sumamente juntas, les dan á éstas el aspecto de redes ó mallas. Miden las perforaciones poco más de 1″ y $\frac{1}{2}$ por $\frac{1}{2}$″ de ancho, y están como torcidas en la misma dirección las partes llenas que separan unas de otras, lo que hace uniformemente áspera la cara de las cortinas. Cada veinte pies hay en las cámaras una sección de cortinas colocadas muy juntas entre sí: cada cortina mide 6′

de ancho por 20′ de altura, llegando ésta hasta el techo de las cámaras: la parte baja de las cortinas descansa en un banco de mampostería de 10′ de alto, á partir del piso de las cámaras. Estas tienen una altura total de 30′. Así dispuestas las secciones y sin obstruir el tiro que hace la chimenea para la salida de los gases, queda detenido el material sólido que estos arrastran, al menos parcialmente, porque se va por la chimenea una buena cantidad de plomo, plata y oro, juntamente con el arsénico, el antimonio, el azufre y el carbón.

Los polvillos que se obtienen por este procedimiento, se precipitan al fondo de las cámaras, las cuales son purgadas de tiempo en tiempo, generalmente cada mes, para aprovecharlos en la fabricación de los ladrillos ó *quesos*.

Es muy curiosa la manera como estos humos van dejando cada clase de substancias en su curso hacia la chimenea, teniéndose la certeza de hallar siempre y en lugares constantes, el mismo género de mineral ó metal en cantidad fija ó muy poco variable, en determinado período de tiempo. Por ejemplo, directamente atrás de los hornos, se encuentran las partículas del mineral que no se volatiliza, pero que es arrastrado mecánicamente por la fuerza del viento: más adelante, en dirección á la chimenea, como la temperatura baja, la proporción de este mineral disminuye más y más, y aumenta la de plomo, arsénico, zinc y otras substancias que se han volatilizado en los hornos. Esta clasificación automática es tan marcada, que se hace posible la separación mensual de los polvillos que se llevan á los hornos de cobre ó á los de plomo, según su naturaleza. La temperatura de los humos en ta base de la chimenea, es de 160°C.

Los humos de los hornos de matas de cobre y los de los convertidores, caminan, como se ha dicho, por conductos distintos, pero desembocan en la base de la chimenea, por donde se escapan juntos.

La chimenea es de ladrillo hasta una altura de 15m.24, y de fierro, revestido interiormente de ladrillo, el tubo ó la chimenea propiamente dicha. Este tubo mide 60m.96; así es que la altura total de la chimenea, es de 76m.20. La base es de sección rectangular en su parte baja (10m.82 × 10m.82, medida exterior) y octagonal en la superior, sobre

la cual descansa directamente el tramo de fierro y ladrillo. Este tubo es cilíndrico, excepto en la base, que es ligeramente cónica; su diámetro exterior mide 5^{m}.94, siendo el interior, de 5^{m}49. El conjunto de estas secciones ofrece un aspecto agradable.

Deseo, para concluir, expresar mi agradecimiento al Sr. R. H. Webb, Superintendente de la Fundición, por el contingente que se sirvió dispensarme.

Aguascalientes, Marzo 31 de 1910.

SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE "ANTONIO ALZATE."

MEXICO.

FONDÉE EN OCTOBRE 1884

Membres fondateurs.

MM: Rafael Aguilar y Santillán, Guillermo Beltrán y Puga, Dr. Ricardo E. Cicero, Manuel Marroquín y Rivera et Dr. Daniel M. Vélez.

Président honoraire perpétuel.

M. Ramón Manterola.

Secrétaire général perpétuel.

M. Rafael Aguilar y Santillán.

Conseil directif.—1910.

PRÉSIDENT.—Ing. Joaquín de Mendizábal.
VICE-PRÉSIDENTS.—Ing. Macario Olivares et Dr. M. Uribe Troncoso.
SECRÉTAIRE.—Ing. Gustavo Durán.
VICE-SECRÉTAIRE.—Dr. Everardo Landa.
TRÉSORIER PERPÉTUEL.—M. José de Mendizábal.

La Bibliothèque de la Société (Ex-Mercado del Volador), est ouverte au public tous les jours non fériés de 4 h. à 7 h. du soir.

Les "Mémoires" et la "Revue" de la Société paraissent par cahiers in 8º de 48 pages tous les mois. Ils forment deux volumes par an.

La correspondance, mémoires et publications destinés à la Société, doivent être adressés au

Secrétaire général à
Palma 12.—MÉXICO.—(Mexique).

Les auteurs sont seuls responsables de leur écrits.
Les membres de la Société sont désignés avec M. S. A.

Tomo 28. Nos. 9 á 12.
(Fin del tomo).

MEMORIAS Y REVISTA

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

"Antonio Alzate"

publicadas bajo la dirección de

RAFAEL AGUILAR Y SANTILLÁN,

SECRETARIO GENERAL PERPETUO

SOMMAIRE.

(Mémoires, feuilles 20 à 25; Revue, feuilles 1 à 3).

Astronomie.—Théorie des occultations des étoiles. Méthode graphique pour sa prédiction, par *V. Gama*, p. 297—342.

Géologie appliquée.—Notes sur exploration et prospection de gites minéraux. par *J. Baz y Dresch*, p. 343—384.—Les mines de cuivre et les mines d'argent du Mexique, par *A. Bordeaux*. REVUE, p. 5—32.

Table des matières du tome 28 des Mémoires.

Revue.—Le XIe Congrès Géologique International. Stockholm. Août 1910. p. 41—45.—Bibliographie: The Iron Ore Resources of the World, Rovirosa, Humboldt, Lenicque, Appell & Dautheville, Bureau des Lougitudes, p. 33—38.—Mapoteca mexicaine, p. 39.—Table des matières de la Revue.

MEXICO

IMPRENTA DEL GOBIERNO FEDERAL

(4ª CALLE DE REVILLAGIGEDO NÚM. 47).

Noviembre de 1910.

Publicación registrada como artículo de segunda clase en 12 de Febrero de 1907

TEORIA DE LAS OCULTACIONES DE ESTRELLAS

METODO GRAFICO PARA SU PREDICCION

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN.

Su aplicación á la determinación de las longitudes y de las correcciones de las coordenadas de la Luna

Por el Ingeniero geógrafo Valentín Gama, M. S. A.

Subdirector del Observatorio Astronómico Nacional Mexicano.

Buscando la manera de simplificar los cálculos de predicción de ocultaciones, que año por año se hacen en el Observatorio de Tacubaya, fuí conducido á un procedimiento, en parte gráfico, que hace ya tres años se emplea con ventaja en él. La cuestión, tratándose siempre de un mismo punto, se simplifica por la posibilidad de reducir á tablas y ábacos, bien sencillos, algunas fórmulas, como se hizo en Tacubaya. El procedimiento allí adoptado no podría aplicarse, si se tratase de hacer predicciones para distintos puntos; por esto, y no dudando que podría tener ventajas el uso de un método gráfico, busqué una solución general del problema, que pudiese aplicarse á un punto cualquiera, y no sólo para la predicción de las fases, sino también para las circunstancias generales del fenómeno.

Tal es el origen del presente trabajo, el que, como se ve, tiene un objeto esencialmente práctico. Llamo sin embargo la atención sobre algo que hay en él, y que puede tener importancia desde otros puntos de vista: las soluciones gráficas á las que se llega, han sido encontradas por los métodos de la geometría descriptiva, y de ellas, por el solo empleo de las fórmulas de la trigonometría rectilínea, han sido deducidas las que resuelven el problema. Es decir, que la geometría descriptiva me ha servido de lazo de unión para pasar de las cuestiones de

NOV 6 1911

trigonometría rectilínea á las de la trigonometría esférica, ó con más generalidad, para resolver problemas en los que intervienen tres dimensiones, valiéndonos de las fórmulas de la geometría plana.

No pretendo aventurar por ahora nada sobre la generalidad y extensión que puede darse á ese método. Lo creo, sí, susceptible de desarrollo, y puedo desde luego decir, que siguiéndolo he llegado á establecer la fórmula fundamental de la trigonometría esférica. No sería, pues, remoto, que empleado sistemáticamente se llegase á resultados de algún interés, y en todo caso siempre lo tendría, desde ciertos puntos de vista, de los métodos y de la enseñanza por ejemplo, esta aproximación de dos ramas de la ciencia que hasta ahora habían sido tenidas como enteramente desligadas.

La observación de las ocultaciones de estrellas por la luna, tiene importancia desde dos puntos de vista: en los observatorios fijos, como un modo de corregir las coordenadas de la luna; en astronomía práctica geográfica, como un modo de determinar la longitud. Desgraciadamente las ventajas que para la determinación de una longitud tiene el método de las ocultaciones, las aminora en gran parte lo laborioso y complicado de los cálculos necesarios tanto para la preparación de la observación, como para la reducción de la misma. Quizá sea imposible evitar esta última parte, sobre todo si se quiere obtener toda la precisión de que es capaz el método; pero no sucede así con la primera: precisamente uno de los objetos de este estudio, es exponer un método gráfico para la predicción de las ocultaciones, que simplifica notablemente el trabajo.

Las fórmulas que resuelven los problemas relativos al fenómeno de las ocultaciones, se deducen de las que se obtienen para los eclipses, bastando para eso dar valores particulares á ciertas magnitudes que entran en ellas. En efecto, en la ocultación, los conos de sombra y penumbra se confunden en un cilindro tangente á la luna y cuyo eje es paralelo á la dirección de la estrella. Pero debido á eso el problema es más sencillo y más fácil de resolver que el de los eclipses. Nosotros lo tratamos directamente porque creemos que este estudio puede servir de introducción al más complicado de los eclipses, y porque pudie-

ra tener interés para los que desean conocer la teoría de las ocultaciones por sus aplicaciones á la determinación de las longitudes ó á la corrección de las coordenadas de la Luna.

Realmente la teoría de las ocultaciones tendría lugar en un programa de astronomía práctica con mejores títulos que la de los eclipses. Las razones son obvias: las ocultaciones son incomparablemente más frecuentes que los eclipses; por otra parte, los momentos de los contactos en los eclipses son difíciles de apreciar, mientras que la desaparición y aparición de una estrella son instantáneas y de la precisión con que se tiene la hora á la que se produce el fenómeno depende entre otras cosas la exactitud con que se puede tener la longitud.

***

Varios son los métodos que se han propuesto para calcular las ocultaciones; pero pueden agruparse en dos categorías. En unos se considera la trayectoria relativa aparente de la estrella respecto al disco de la luna, y se busca el momento en que la distancia del centro de éste á la estrella es igual al radio aparente del disco en el instante de la ocultación; en los otros se considera el cono de sombra determinado por la estrella y la luna, y se busca el instante en que el lugar ocupado por el observador penetra en ese cono ó sale de él. Tanto en el uno como en el otro de esos dos caminos puede procederse gráfica ó analíticamente: designamos en efecto por α, δ, α' y δ' las coordenadas aparentes de la estrella y de la luna en la época t por $\Delta\,\alpha$ y $\Delta\,\delta$ las variaciones horarias de las últimas; por Δ y $\delta\,\Delta$ el semidiámetro aparente del disco de la luna y su variación horaria, para la misma época; y por x el intervalo transcurrido entre la época t y el instante de la ocultación. Ahora, la distancia de la estrella al centro de la luna en la época $t + x$ de la ocultación, será una función de las coordenadas de la estrella y de la luna en ese instante. Por otra parte, esa misma distancia es igual al semidiámetro de la luna. Podemos pues poner simbólicamente

$$\Delta + \delta\,\Delta\,x = \mathrm{F}\,[\alpha,\ \delta,\ (\alpha' + x\,\Delta\,\alpha),\ (\delta' + x\,\Delta\,\delta)];$$

ecuación que dará el valor de x. Inútil es deducir la forma exacta de la función F. Basta observar que, siendo pequeñas las distancias de la luna á la estrella, se pueden suponer en un plano y entonces F será de segundo grado en x; como consecuencia nos resultarán dos valores para x que nos darán las épocas de la inmersión y de la emersión. No es más difícil de comprender el camino para la solución gráfica:

Con un radio igual á Δ semidiámetro de la luna, que provisionalmente supondremos constante, tracemos una circunferencia que representará el disco de la luna, una recta X X (Fig. 1) representará el

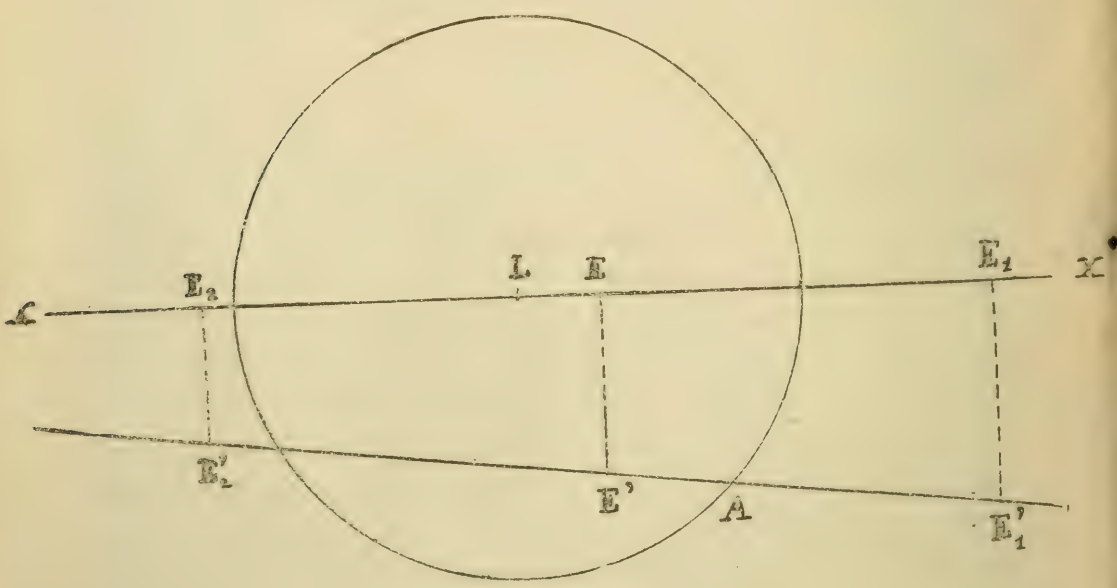


Fig. 1.

paralelo que pasa por su centro, los meridianos quedando entonces representados por normales á X X. Con los valores de $\Delta\,\alpha$ y $\Delta\,\delta$ calculemos las coordenadas de la luna para las épocas $t - 1$ y $t + 1$ que serán

$$\alpha_1' = \alpha' - \Delta\,\alpha, \quad \text{y } \alpha_2' = \alpha' + \Delta\,\alpha$$
$$\delta_1' = \delta' - \Delta\,\delta, \quad \text{y } \delta_2' = \delta' + \Delta\,\delta$$

Tomemos en seguida L E $= (\alpha' - \alpha) \cos \delta$

L $E_1 = (\alpha_1' - \alpha) \cos \delta$ ..... y E E' $= \delta - \delta'$ E_1 $E_1' = \delta - \delta_1'$.....

Los puntos E E_1' E_2' serán las posiciones de la estrella en las épocas t, $t - 1$ y $t + 1$, y las líneas que los une (una recta) será la trayectoria (aparente) relativa de la estrella respecto á la luna. Ahora, la inmersión tendrá lugar cuando la estrella llegue al punto A y si se supone el movimiento uniforme, como lo hemos hecho, eso tendrá lugar en la época $t = \frac{E_1' A}{E_2' E_1'}$. De un modo análogo se calcularía la época de la emersión.

Inútil es advertir que la solución anterior no nos da ni aun la exactitud compatible con un método gráfico, pues sin adoptar una exageradamente grande, se hace sensible la no uniformidad del movimiento de la Luna; pero los resultados así obtenidos pueden servir de base para obtener valores más exactos. No nos detendremos en exponer cómo se hace esto, pues los métodos anteriores, aunque muy sencillos en principio, no son recomendables en la práctica. Si nos hemos detenido algo en exponerlos, ha sido únicamente para hacer comprender el problema y que se vea cuán fácil es su solución en teoría, por más que los cálculos que origine sean laboriosos.

Pero no sólo está en lo laborioso de los cálculos el inconveniente de los métodos que hemos bosquejado, sino también en que no hay en dichos cálculos parte común á los diferentes lugares de la tierra y que pueda hacerse de una vez para todos, como sucede en el que vamos á exponer.

Pertenece éste á la segunda de las dos categorías citadas. El camino que seguimos es el de Bessel sólo que procedemos gráfica y no algebraicamente; á grandes rasgos consiste en esto:

En razón de la gran distancia de las estrellas relativamente á sus dimensiones, pueden ser consideradas como puntos, y entonces los conos de sombra y de penumbra formados por la estrella, como cuerpo luminoso y la luna como cuerpo opaco, se confunden con un cilindro recto de base circular cuyo radio es el de la luna. Ahora bien, la ocul-

tación se producirá cuando el observador penetre en este cilindro de sombra. La cuestión queda así reducida á determinar la posición relativa del observador y dicho cilindro y para eso los referimos á un sistema de ejes convenientemente elegidos.

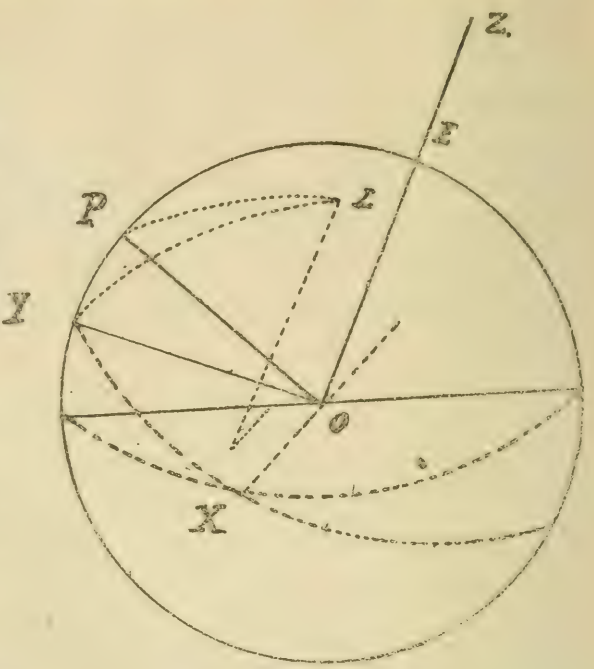


Fig. 2.

Desde luego se ve que sería ventajoso tomar uno de los ejes paralelo al del cilindro, el de las z, por ejemplo, pues de esta manera para encontrar el momento de la ocultación nos bastaría determinar el instante en que la proyección del observador, sobre el plano de las x, y, entra al círculo determinado por la intersección de ese plano con el cilindro. Escogeremos pues, siguiendo á Bessel, como eje de la z la línea que va del centro de la tierra á la estrella, la cual en virtud de la gran distancia de ésta con respecto á la distancia á la luna, será paralela á la línea que va de la estrella á la luna ó sea al eje del cilindro de sombra. Por plano de la yz tomaremos el plano horario de la estrella, contando las y positivas hacia el Norte; el eje de las z será una perpendicular OX á ese plano y estará en el plano del ecuador. El plano de las xy se llama plano principal; las x se tomarán como positivas hacia el punto X que tiene por ascención recta 90° más la de la estrella.

Determinacion de las x y del eje del cilindro.

Siguiendo el camino que acabamos de trazar determinaremos las coordenadas del eje del cilindro de sombra. Estas están evidentemente determinadas por las posiciones de la estrella y la Luna, ó sea por sus coordenadas angulares las que designaremos por α y δ y α' y δ' respectivamente. Refiriéndonos ahora á nuestra figura tendremos:

$$x = \text{OL} \cos \text{L O X} \qquad \text{Y} = \text{OL} \cos \text{L O Y} \quad (1).$$

Ahora, en el triángulo P L Y tenemos:

$$\cos \text{L Y} = \cos \text{PY} \cos \text{PL} + \cos \text{PY} \operatorname{sen} \text{PL} \cos \text{LPY};$$

pero

$$\text{PL} = 90 - \delta', \ \text{PY} = \delta, \ \text{LPY} = 180 - \text{LPE} = 180 - (\alpha' - \alpha)$$

así pues,

$$\cos \text{LY} = \cos \text{L LOY} = \operatorname{sen} \delta' \cos \delta - \cos \delta' \operatorname{sen} \delta \cos (\alpha' - \alpha);$$

en el triángulo LPX,

$$\cos \text{LX} = \cos \text{PX} \operatorname{sen} \text{PL} + \operatorname{sen} \text{PX} \operatorname{sen} \text{PL} \cos \text{LPX},$$

pero

$$\text{PX} = 90, \qquad \text{LPX} = 90 - \text{EPL} = 90 - (\alpha' - \alpha)$$

luego

$$\cos \text{LX} = \cos \text{L LOX} = \cos \delta' \operatorname{sen} (\alpha' - \alpha)$$

Sustituyendo en (1) nos quedará:

$$\left.\begin{aligned} \text{Y} &= \text{OL} (\operatorname{sen} \delta' \cos \delta - \cos \delta' \operatorname{sen} \delta \cos (\alpha' - \alpha) \\ \text{X} &= \text{OL} \cos \delta' \operatorname{sen} (\alpha' - \alpha) \end{aligned}\right\} \quad (2)$$

ó bien

$$\text{X} = \text{OL} \cos \delta' \operatorname{sen} (\alpha' - \alpha)$$

$$\text{Y} = \text{OL} [\operatorname{sen} (\delta' - \delta) + 2 \cos \delta' \operatorname{sen} \delta \operatorname{sen}^2 \tfrac{1}{2} (\alpha' - \alpha)] \quad (3) \ (*)$$

(*) Generalmente se pone bajo la forma:

$\text{Y} = \operatorname{sen} (\delta' - \delta) \operatorname{sen}^2 \frac{1}{2} (\alpha' - \alpha) - \operatorname{sen} (\delta + \delta') \cos^2 \frac{1}{2} (\alpha' - \alpha)$ que se obtiene de (2) poniendo $\cos (\alpha' - \alpha) = \cos^2 \frac{1}{2} \alpha - \operatorname{sen} (\alpha' - \alpha)$; pero no vemos que esta expresión sea más cómoda que la dada Ambas son mejores que la (2) en virtud de la pequeñez de $(\alpha' - \alpha)$.

OL se expresa en función del radio ecuatorial de la tierra y de la paralaje horizontal ecuatorial de la Luna por la expresión:

$$OL = \frac{r}{\operatorname{sen} \pi}$$

En la que r es el radio de la Tierra y π la paralaje; si se toma r como unidad de distancia.

$$OL = \frac{1}{\operatorname{sen} \pi}$$

La cuestión podía resolverse también gráficamente, pero sería necesario una escala muy grande para obtener la exactitud necesaria. Por otra parte no tendria importancia la solución gráfica, pues este cálculo no es necesario hacerlo; se encuentran en todas las efemérides los valores de X y de Y para gran número de estrellas en el momento de su conjunción geocéntrica con la Luna, y con estas y sus variaciones horarias x' y' que también se dan, se calculan sus valores en un instante cualquiera. Es evidente que X es nula en el momento de la conjunción aparente, pero no así su variación horaria X'.

COORDENADAS DEL OBSERVADOR.

Los designaremos por ξ y η sin considerar la que se mide sobre el eje de la Z porque no es evidentemente necesaria.

Si en la figura suponemos que L no sea ya la Luna sino el punto de la tierra donde está el observador, las fórmulas (1) nos darán los valores ξ y η. Pero en este caso PL no será la distancia polar de la Luna sino la colatitud, y el ángulo LPE no será tampoco igual á $\alpha' - \alpha$ sino á la diferencia entre la ascensión recta del zenit del observador, ó sea el tiempo local, y la de la estrella. Además OL se reemplazará por la distancia del observador al centro de la tierra, la que designaremos por ρ. con esto las fórmulas (2) quedarán así:

$$\left.\begin{aligned} \xi &= \rho \cos \varphi \operatorname{sen} (t - \alpha) \\ \eta &= \rho \operatorname{sen} \varphi \cos \delta - \rho \cos \varphi \operatorname{sen} \delta \cos (t - \alpha) \end{aligned}\right\} (4)$$

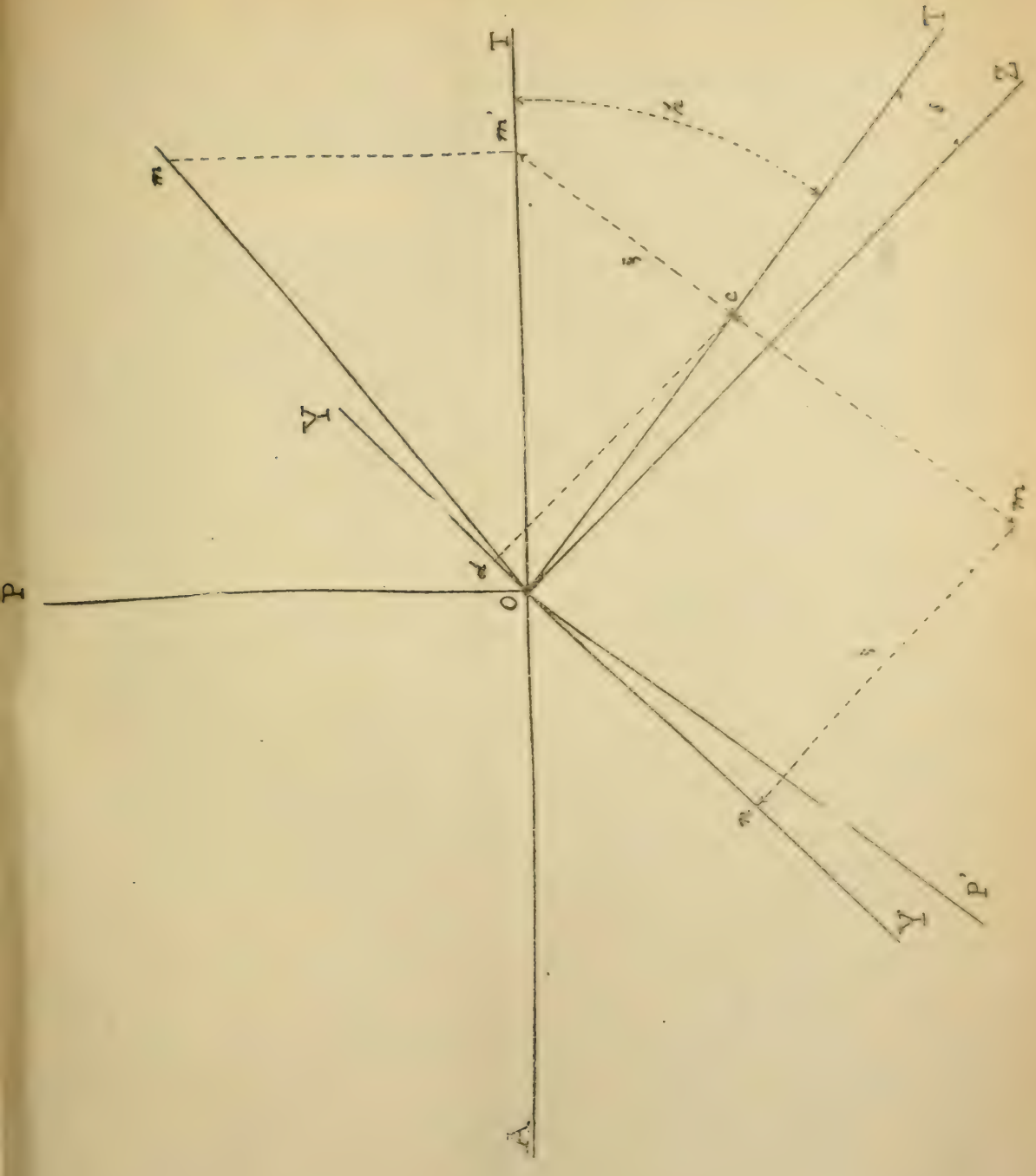


FIG. 3.

En este caso $(t - \alpha)$ no es necesariamente pequeño y no es necesaria la transformación que hicimos para pasar á las fórmulas (3).

Los valores de ξ y de η, dependiendo de elementos que cambian con la posición del observador y con el tiempo, no pueden ser calculadas de una vez por todas, por esta razón importa simplificar el cálculo que es lo que vamos á hacer tratando el problema gráficamente por los procedimientos de la geometría descriptiva.

Tenemos como plano vertical de proyección el plano meridiano que pasa por el punto m lugar del observador (Fig. 3); supongamos que la vertical O P sea el eje de la tierra, tomemos m O T igual á la latitud del observador y O m igual al radio central φ; m y m' serán entonces las dos proyecciones horizontal y vertical de la estación. El plano de las Z Y pasa por O P y hace con el plano vertical un ángulo igual á $(t - \alpha)$, (t siendo la hora sideral y α la ascensión recta de la estrella); su traza sobre el plano horizontal hará con A T un ángulo igual á $(t - \alpha)$ y será la línea O T' tal que T O T' $= (t - \alpha)$. Ahora bien la X del observador será su distancia al plano de las Z Y, para tenerla, trazaremos m' C perpendicular á O T' y tendremos m' C $= \xi$. Si prolongamos en seguida $m\,c$ hasta m'' tal que $c\,m'' = m'\,m$, m'' será la proyección del observador sobre el plano de las Z Y abatido sobre el plano horizontal.

Al hacer este abatimiento, O P caerá en O P' perpendicularmente á O T; si tomamos ahora P O Z igual á la distancia polar de la estrella O Z será el eje de la Z y la normal O Y el de las Y después del abatimiento. Para tener entonces la η y la ζ del observador tiraremos $m''\,n$ perpendicular á O Y y es claro que

$$o\,n = \eta \qquad \text{y } n\,m'' = \zeta$$

Volvamos á nuestra fig. 3. Desde luego tenemos

$$\xi = m'\,c = o\,m' \text{ sen } (t - \alpha) = \rho \cos \varphi \text{ sen } (t - \alpha)$$
$$\eta = \text{O}\,n = d\,n - \text{O}\,d;$$

pero

$$d\,n = \text{C}\,m'' \cos \text{Y}\,c\,\text{P} = \text{C}\,m'' \cos \text{Z O T}' = \text{C}\,m'' \cos \delta$$
$$= \rho \text{ sen } \varphi \cos \delta$$
$$\text{O}\,d = \text{O C} \cos c\,\text{O C} = \rho \cos \varphi \cos (t - \alpha) \text{ sen } \delta$$

luego

$$\eta = \rho\,[\operatorname{sen}\varphi\cos\delta - \cos\varphi\operatorname{sen}\delta\cos(t-\alpha)]$$

Hemos llegado así á los valores de ξ y η que habíamos obtenido por un procedimiento enteramente distinto.

Vimos ya que la ocultación se produce cuando la proyección del observador sobre el plano de las X Y entra en la sección del cilindro de sombra con ese plano; ahora bien, el momento en que eso sucede lo podemos determinar una vez que conocemos las coordenadas del observador y las del eje de la sombra: puesto que entonces podremos ya trazar la trayectoria relativa de la proyección del observador respecto á la seeión de la sombra sobre el plano de las X Y.

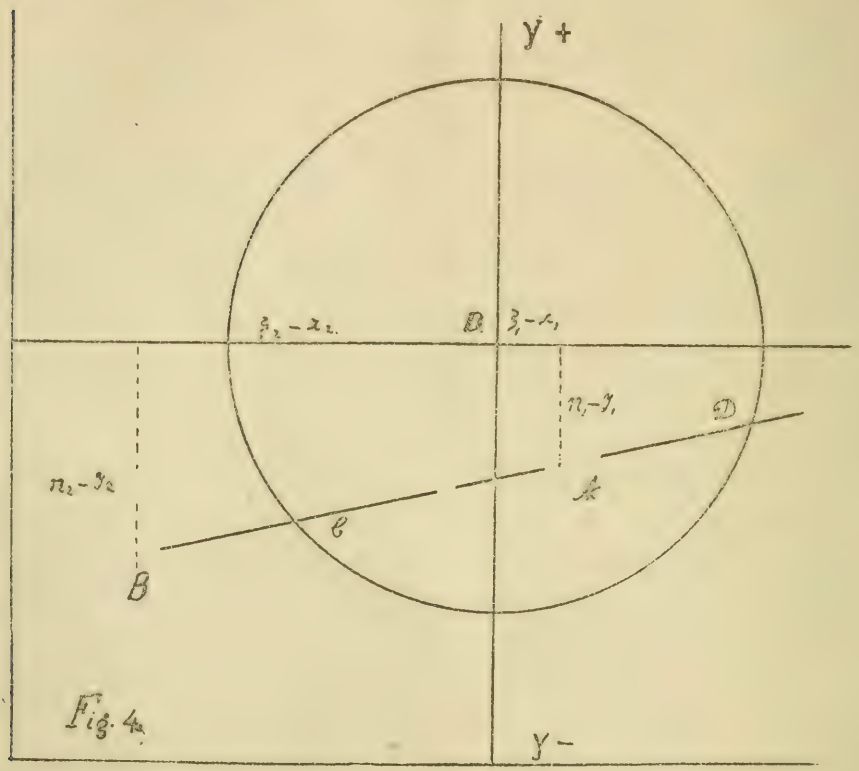
En efecto, supongamos que hemos calculado las coordenadas $\xi_1\ \eta_1$ $\xi_2\ \eta_2$ del observador á las épocas $t_1\ t_2$ y las $x_1\ y_1\ x_2\ y_2$ del centro de la aludida sección para la misma época; si nos referimos entonces á dos ejes pasando por el centro de la sección y paralelos á los otros, tendremos para coordenadas del observador:

á la época t_1..... $\xi_1 - x$, $\eta_1 - y_1$
„ „ „ t_2..... $\xi_2 - x_2$, $\eta_2 - y_2$

Tracemos en seguida dos ejes X X, Y Y, y del origen, con un radio igual al de la Luna, tracemos una circunferencia que representará la sección de la sombra (Fig. 4); fijemos los puntos A, B, cuyas coordenadas sean $\xi_1 - \gamma_1$, $\xi_2 - \gamma_2$ $\eta_1 - \gamma_2$, $\eta_2 - \gamma_2$ respectivamente, estos puntos serán la posición del observador á las épocas t_1 y t_2 y la recta que los une representará su trayectoria respecto á la sombra. Si el intervalo $t_2 - t_1$ es bastante pequeño podemos suponer el movimiento uniforme, y entonces, para tener el tiempo t en que el móvil llega al borde C de la Luna, ó sea el momento de la emersión pondremos:

$$\frac{t - t_1}{t_2 - t_1} = \frac{\text{A C}}{\text{A B}}$$

Del mismo modo obtendríamos el tiempo en que el observador está en D ó sea la época de la inmersión.

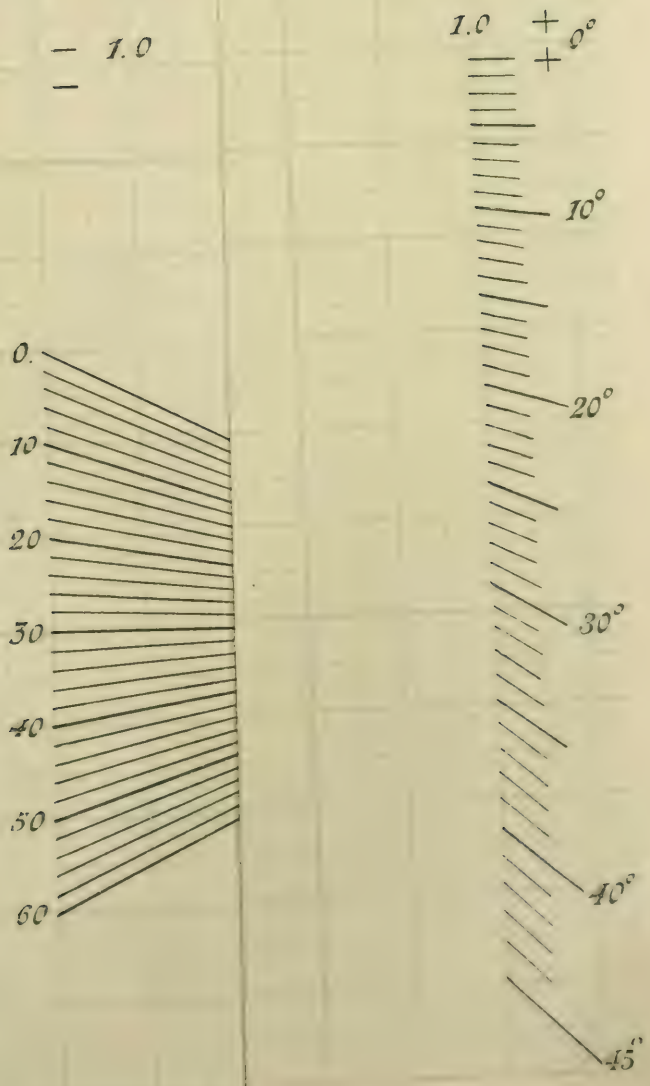


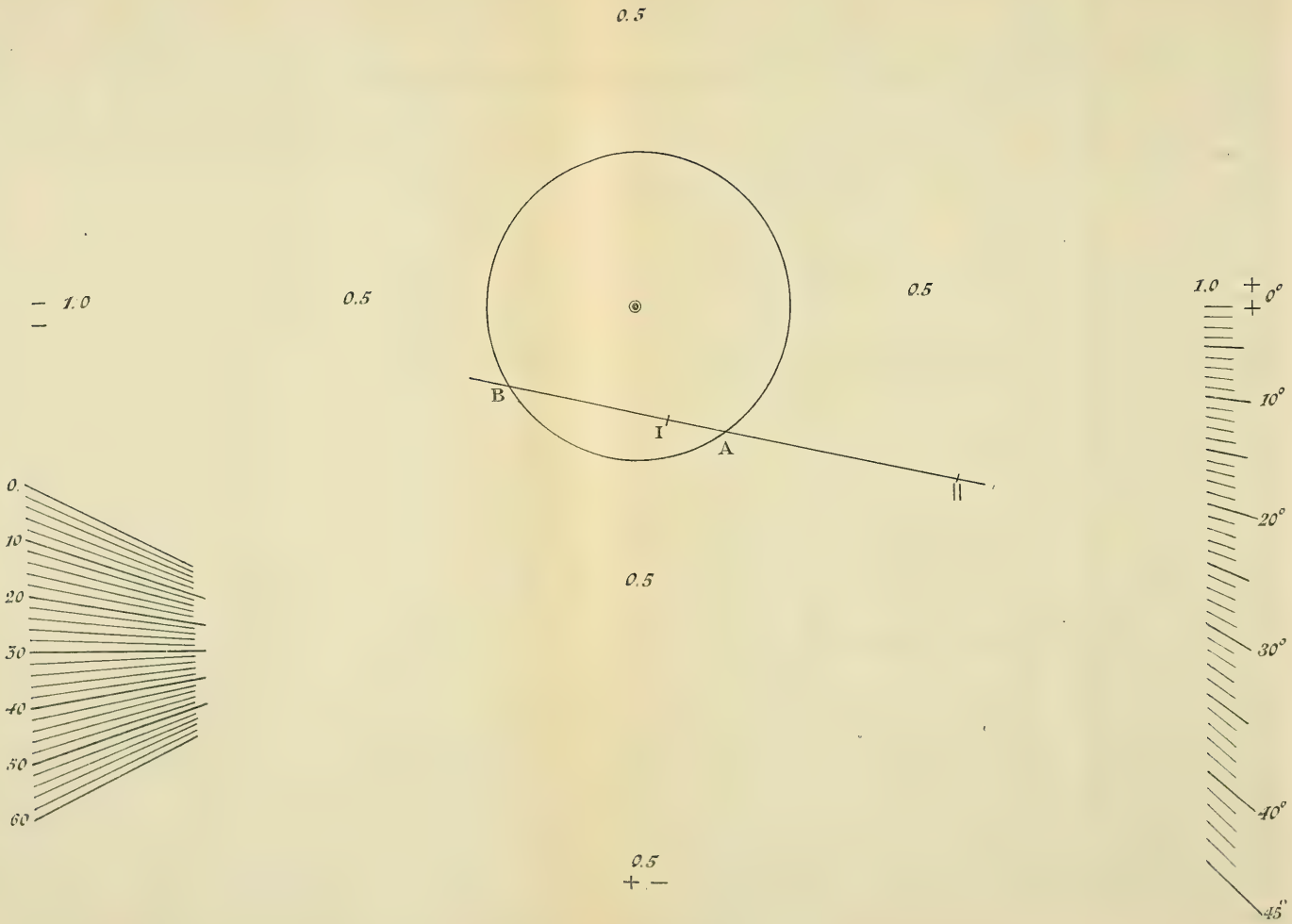
Sería evidentemente muy cómodo tomar $t_2 - t_1 = 1$ hora, pues de ese modo quedaría sencillamente:

$$t - t_1 = \frac{\text{A C}}{\text{A B}}$$

Pero no sería necesario ni aun ese pequeño cálculo, si construimos en efecto una escala como la de la fig. 5, trazamos sobre una hoja de papel los puntos A C B y acomodamos esta tira sobre la escala, leeremos inmediatamente el valor de AC/AB en minutos y en fracción de minutos.

En lugar de determinar ξ y η para las dos épocas t_1 y $t_1 \pm 1^h$ se puede proceder determinando primero ξ y η para t_1, y calculando ξ_2 y


— 1.0
—
0.
10
20
30
40
50
60
1.0 + 0°
+
10°
20°
30°
40°
45°



V. GAMA. TEORIA DE LAS OCULTACIONES DE ESTRELLAS.—FIG. 5, P. 308.

η_2 para $t_1 \pm 1$, valiéndose de las variaciones horarias ξ^1 y η^1 de las coordenadas; tendremos entonces:

$$\xi_2 = \xi_1 \pm \xi^1 \qquad \eta_2 = \eta_1 \pm \eta^1$$

del mismo modo tendremos

$$x_2 = x_1 \pm x^1 \qquad \gamma_2 = \gamma_1 \pm \gamma^1$$

Con esto resultará para coordenadas relativas del punto con respecto á la sombra 1^h antes y después de la época t_1.

Para 1^h antes... $\xi_2 - x_2 = (x - {}_1) = (\xi_1 - x_1) + (x^1 - \xi^1)$, $\gamma_2 - \eta_2 = \gamma = (\eta_1 - \gamma_1) + (\gamma^1 - \eta^1)$

Para 1^h después... $\xi_2 - x_2 = x = (\xi_1 - x_1) - (x^1 - \xi^1)$, $\gamma_2 - \eta_2 = \gamma = (\eta_1 - \gamma_1) - (\gamma^1 - \eta^1)$

Para tener ξ^1 y η^1 diferenciamos las fórmulas (4) que nos dan:

$$d\xi = \rho \cos \varphi \cos (t - \alpha)\, dt$$
$$d\eta = \rho \cos \varphi \operatorname{sen} (t - \alpha) \operatorname{sen} \delta\, dt \quad (4')$$

Estos serán los valores de la variación de ξ y η expresando t en partes de radio (radiantes); pero si expresamos á t en horas tendremos que multiplicar por el número de radios que vale la hora media; ahora bien, como la circunferencia ó sean 2π radios vale en horas medias 23^h935 una hora valdrá $2\pi : 23.935 = 0.2625$, por consiguiente tendremos para variación de ξ y η en 1 hora, es decir, para ξ^1 y η^1 lo siguiente:

$$\xi^1 = (0.2625)\ \rho \cos \varphi \cos (t - \alpha),\ \eta^1 = 0.2625\ \rho \cos \varphi \cos (t - \alpha) \operatorname{sen} \delta$$

De un modo análogo deduciríamos á $x^1\, y^1$ de los valores de XY, pero no nos detendremos en desarrollarlos, pues $x^1\, y^1$ nos los dan las efemérides.

Sea que se determinen directamente $\xi_2\ \eta_2$ ó por medio de las varia-

ciones horarias, el resultado será tanto más exacto cuanto más cerca esté la época de la fase del punto de partida t_1. Además, cuando se sigue el segundo camino se puede obtener un resultado más preciso partiendo de los valores de ξ^1 y η^1 que corresponden, no á la época t_1, sino á la hora media entre t_1 y la hora de la fase, pues eso equivale á tener en cuenta la aceleración en el movimiento de la proyección del observador sobre los ejes XX YY.

No importa por supuesto para eso, conocer con precisión la época de la fase, uno ó dos minutos de error nada significan, así es que pueden servir muy bien la hora de la fase obtenida calculando con los valores de ξ' η' para la época t.

Con una poca de reflexión se comprende fácilmente que la posición relativa del observador respecto á la sombra es la misma que en el cielo tiene la estrella con relación al disco de la Luna, así es que el ángulo YOD, por ejemplo, es el ángulo que el radio que une el centro de la Luna y la Estrella hace con el círculo horario que pasa por el centro de la Luna, ó sea el ángulo de posición de la estrella. El conocimiento de este ángulo es importante sobre todo cuando se observa la emersión, pues nos dice el punto del disco de la Luna por donde la estrella debe de aparecer. Se cuenta este ángulo de 0 á 180 á partir del punto N del disco, indicando el sentido en que cuenta, es decir, si al E. ó al O.; por regla general la inmersión se hace por el borde oriental del disco y la emersión por el occidental, como se comprende con sólo reflexionar que el movimiento de la Luna con respecto á las estrellas es de Oeste á Este. En algunos casos como en el ejemplo que pusimos, en el que la trayectoria apenas toca al disco, sucede sin embargo que las dos fases tienen lugar de un solo borde.

Resulta de lo dicho anteriormente que la estrella aparecerá en el meridiano de la Luna, es decir, que tendrá lugar la conjunción aparente, cuando $\xi - x = 0$. Ahora bien, este instante de la conjunción aparente distará poco de las épocas de las fases por lo que es conveniente tomarlo como punto de partida. Vamos para eso á determinar la hora á la que la conjunción aparente tiene lugar. Llamando (Δt)

el intervalo entre la conjunción geocéntrica y la aparente ξ la abscisa del observador cuando aquella tiene lugar; deberemos tener:

$$x' \Delta t = \xi + \xi' \Delta t; \quad \Delta t = \frac{\xi}{x' - \xi'}$$

Como ξ y ξ' dependen del ángulo horario y la posición del observador, puede tabularse la expresión anterior para distintos valores de la latitud y el ángulo horario y para valores de x' comprendidos entre los límites en que esta varía. Una tabla de esta naturaleza se encuentra en el Nautical Almanac para 1886 de la que extractamos la que sigue para las latitudes de la República.

Angulo horario	Lat. 30°			Lat. 24°			Lat. 18°			Lat 12°		
	x'			x'			x'			x'		
	62	56	50	62	56	50	62	56	50	62	56	50
h. m.	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
0 00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	17	20	24	19	22	27	20	24	29	21	25	30
1 00	33	39	47	36	42	52	38	46	56	40	47	59
30	48	55	66	51	60	71	54	64	76	57	66	79
2 00	59	68	80	64	73	86	68	78	91	70	81	95
30	68	78	90	73	84	97	77	88	102	80	91	105
3 00	76	85	98	80	91	104	84	95	109	87	98	113
30	80	90	102	85	95	108	89	100	113	92	103	116
4 00	83	92	104	88	98	110	92	102	114	94	105	118
30	84	93	104	89	98	110	92	102	114	95	105	117
5 00	84	92	102	88	97	108	91	101	112	94	103	114
30	82	90	100	89	94	104	89	98	108	92	100	111
6 00	79	85	95	83	91	100	86	94	103	88	96	105
30	75	82	90	79	86	94						
7 00	71	77	84									

En cuanto al signo de Δt fácilmente se comprende que siendo el efecto de la paralaje hacer aparecer la Luna más baja, si está al Oeste del Meridiano la paralaje la hará aparecer más al Oeste, es decir, con menor ascensión recta y por consiguiente la conjunción aparente tendrá lugar después de la geocéntrica; es decir, Δt será positivo. Lo contrario sucederá cuando la estrella esté al Oriente. Esto mismo nos dice la fórmula.

Las coordenadas x y y sus variacionos horarias x' y' no es necesario calcularlas; en los almanaques Inglés y Americano y en el Conocimiento de los Tiempos de Francia, se dan sus valores para un gran número de estrellas; en el Anuario de Tacubaya se dan también para muchas estrellas cuyas ocultaciones son visibles en la República. Las tablas del Anuario en las que se dan esos elementos están dispuestos lo mismo que los del almanaque Americano y contienen lo siguiente: Nombre de la estrella, su magnitud, su declinación aparente, fecha en la que se produce su ocultación, hora media de Tacubaya en el instante de la conjunción, ángulo horario que la estrella y la luna tienen en ese instante en Tacubaya, valores de Y, x' y' en el momento de la conjunción (el de x es nulo en ese instante); finalmente, límites de la latitud entre los que están comprendidos los puntos en los que es visible la ocultación.

Para facilitar el cálculo de ξ y η se han calculado de antemano y una vez para todos los factores $\rho \cos \varphi$ y ρ sen φ que no dependen sino de la latitud. En la tabla II del final damos sus valores para todas las latitudes de la República de medio en medio grado, damos también en la tabla III el factor 0.41915 $\rho \cos \varphi$ que entra en ξ' y η'.[1]

Para facilitar la construcción gráfica que nos da los valores de ξ y η se hace lo siguiente:

Se toma una hoja de papel cuadriculado dividido en milímetros de 40

1 En estas ecuaciones ρ representa al radio central y φ la latitud geocéntrica; fácil es deducir ésta de la geográfica, pero no es necesario pues pueden fácilmente transformarse las expresiones ρ en φ y ρ sen φ en otras en los que entre la latitud geográfica en lugar de la geocéntrica. Tomando el semieje mayor del elipsoide terrestre como unidad y llamando φ' y e la latitud geo-

ó 50 cm. de lado; por el centro se trazan dos ejes rectangulares los cuales se gradúan á partir del origen de 0 á 1, representando la unidad por 0.20 cm. y subdividiendo hasta los 0.01, de manera que 0.01 quede representado por un espacio de 0.002 m. Con un transportador ó con una tabla de tangentes se divide uno de los cuadrantes de 0 á 90° de grado en grado ó de 30 en 30 minutos; finalmente se traza una circunferencia con un radio igual al de la Luna ó sea de 0.273.

Pongamos ahora un ejemplo para ver detalladamente todas las etapas de la operación.

gráfica y la excentricidad, tenemos las siguientes relaciones que se encuentran demostradas en los tratados elementales de geodesia.

$$\cos \varphi' / \cos \varphi = (1 - e^2 \operatorname{sen}^2 \varphi')$$

$$\rho = (1 - e^2 \operatorname{sen}^2 \varphi')^{\frac{1}{2}}$$

de las que sacamos,

$$\cos \varphi' / \cos \varphi = \rho (1 - e^2 \operatorname{sen}^2 \varphi')^{\frac{1}{2}},$$

ó bien

$$\rho \cos \varphi = \cos \varphi' / (1 - e^2 \operatorname{sen}^2 \varphi')^{\frac{1}{2}}$$

El factor $1 / (1 - e^2 \operatorname{sen}^2 \varphi')^{\frac{1}{2}}$, que designamos por f, puede tabularse con φ' como argumento, que es lo que se ha hecho en la tabla I.

Ahora pongamos:

$$\operatorname{sen}^2 \varphi = (1 - \cos^2 \varphi) = \left[1 - \frac{\cos^2 \varphi'}{(1 - e^2 \operatorname{sen}^2 \varphi')^2}\right]$$

$$= \frac{\operatorname{sen}^2 \varphi' - 2 e^2 \operatorname{sen}^2 \varphi' + e^4 \operatorname{sen}^4 \varphi}{(1 - e^2 \operatorname{sen}^2 \varphi')^2}$$

de aquí, prescindiendo del término en e^4 que es muy pequeño:

$$\operatorname{sen} \varphi = \operatorname{sen} \varphi' \frac{(1 - 2 e^2)^{\frac{1}{2}}}{1 - e^2 \operatorname{sen}^2 \varphi'} \varphi' \text{ y } \rho \operatorname{sen} \varphi = \frac{\operatorname{sen} \varphi' (1 - e^2)}{(1 - e^2 \operatorname{sen} \varphi')^{\frac{1}{2}}}$$

ó bien:

$$\rho \operatorname{sen} \varphi = f (1 - e^2) \operatorname{sen} \varphi' = g \operatorname{sen} \varphi'$$

En el Anuario del Observatorio de Tacubaya para 1908, encontramos que el día 12 de Junio es ocultada por la Luna la estrella ψ Ophiuchi y se trata de determinar las horas de la inmersión y de la emersión en un lugar á 20°15′ de Lat. Norte y $0^h.12^m$ al W. de Tacubaya.

Tomamos desde luego los datos siguientes:

Hora de la conjunción geocéntrica. (Tiempo de Tacubaya.)	$T_0 = 14^h.44^m$
Angulo horario de la estrella y la Luna en el momento de la conjunción	$H_0 = 14\ 50$
Declinación de la estrella	$\delta = 19°49$

Llamemos ahora t la hora local de la conjunción y h el ángulo ho-

La tabla I nos da también el factor $f(1 - e^2) = g$, con φ como argumento.

En la tabla II encontramos tabuladas $f \cos \varphi'$ y $g \operatorname{sen} \varphi'$ para las latitudes de México.

TABLA I

Argumento: latitud geográfica $= \varphi'$

Tabla de los factores f y g

$$f = \frac{1}{\sqrt{1 - e^2 \operatorname{sen}^2 \varphi'}}$$

$g = f(1 - e^2)$ $\quad [\log (1 - e^2) = 9.9970917]$

φ'	$\log f$	$\log g$	φ'	$\log f$	$\log g$
15	0.000097	9.997189	25	0.000259	9.997351
16	0.000110	202	26	0.000279	371
17	0.000124	216	27	0.000299	391
18	0.000138	230	28	0.000320	412
19	0.000154	246	29	0.000341	433
20	0 000170	262	30	0.000363	455
21	0.000186	278	31	0.000385	477
22	0.000203	295	32	0 000407	499
23	0.000221	313	33	0,000430	522
24	0.000240	332			

rario de los dos astros en el momento de la observación, tendremos λ, siendo la longitud:

$$t = T_o - \lambda = 14^h.44^m - 0^h.12^m = 14^h.32^m$$
$$h = H_o - \lambda = 3^h.50^m - 0^h.12^m = 3^h.38'$$

Como el ángulo horario, á la hora de la conjunción geocéntrica, es bastante grande, la conjunción aparente tendrá lugar bastante tiempo después y por lo mismo será conveniente tomar como punto de par-

TABLA II

Argumento: latitud geográfica $= \varphi'$

Valores de $\rho \cos \varphi$ y $\rho \operatorname{sen} \varphi$

$\rho \cos \varphi = f \cos \varphi'$, $\rho \operatorname{sen} \varphi = f\,(1 - e^2) \operatorname{sen} \varphi'$

φ'	$\rho \cos \varphi$		Dif. por 1'	$\rho \operatorname{sen} \varphi$		Dif. por 1'	φ'
° ′							
15 00	0.9661	9.9850		0.2582	9.4102		15 00
			—0.34			+4.65	
30		9840		2656	4241		30
			35			4.49	
16 00	9614	9829		2738	4375		16 00
			36			4.34	
30		9819		2824	4506		30
			38			4.20	
17 00	9566	9807		2905	4632		17 00
			39			4.07	
30		9796		2988	4754		30
			40			3.95	
18 00	9513	9783		3070	4872		18 00
			42			3.84	
30		9771		3153	4987		30
			43			3.73	
19 00	9448	9758		3253	5099		19 00
			44			3.62	
30		9745		3316	5207		30
			45			3.52	
20 00	9401	9732		3398	5313		20 00

tida la hora de dicha conjunción. Para esto recurrimos á la tabla y encontramos así:

Hora de la conjunción aparente, $t_c = 14^h.32^m + 1^h.28^m = 16^h.00^m$

Ang. horario en la conjunción aparente..... $h_c = 3^h.38^m - 1^h.28^m = 5^h.06^m = 76°.30'$

Tomemos ahora una hoja de papel transparente y tracemos la línea AT y el ángulo TOT′ igual á 76°.30′; de la tabla II sacamos $\rho \cos \varphi$

φ'	$\rho \cos \varphi$		Dif. por 1′	ρ sen φ		Dif. por 1′	φ'
° ′							
20 00	0.9401	0.9732		0.3398	9.5313		20 00
			—0.46			+3 43	
30		9718		3480	5416		30
			48			3.34	
21 00	9340	9703		3561	5516		21 00
			49			3.25	
30		9689		3642	5614		30
			50			3.17	
22 00	9276	9674		3723	5709		22 00
			51			3.09	
30		9658		3803	5801		30
			53			3.01	
23 00	9210	9643		3884	5892		23 00
			54			2.94	
30		9626		3963	5980		30
			55			2.87	
24 00	9141	9610		4042	6066		24 00
			57			2.81	
30		9593		4122	6151		30
			58			2.74	
25 00	9067	9575		4201	6233		25 00
			59			2.68	
30		9558		4279	6313		30
			61			2.62	
26 00	8993	9539		4357	6392		26 00
			62			2.57	
30		9521		4435	6469		30
			63			2.51	
27 00	8917	9502		4512	6544		27 00
			65			2.46	
30		9482		4590	6618		30
			66			2.40	
28 00	8835	9462		4667	6690		28 00

y tomamos $om' = \rho \cos \varphi = 0.940$ valiéndonos de la escala trazada en el papel cuadriculado; trazamos también el ángulo $T'OZ = \delta = -19°49'$ (trazamos OZ hacia arriba de PT′ porque la declinación es negativa) y $ZOY = 90°$. Hecho esto y teniendo á la vista la figura 3 hacemos la construcción indicada en la figura 6, es decir, se baja de m una perpendicular á OT y se toma

$$m'c = 0.910 = \xi, \text{ y } cm'' = \rho \operatorname{sen} \varphi = 0.343;$$

en seguida de m'' se baja una perpendicular á OY y se toma

$$od = \eta_1 = 0.405.$$

La manera más sencilla de hacer estas últimas construcciones es la indicada en la figura 7 (a) y (b); se acomoda el papel transparente de modo que OT′ coincida con AT en el papel cuadriculado y m' quede sobre la normal á AT′ trazada en el mismo se marca el punto c, se

φ'	$\rho \cos \varphi$		Dif. por 1′	$\rho \operatorname{sen} \varphi$		Dif. por 1′	φ'
° ′							
28 00	0.8835	0.9462		0.4667	9.6690		28 00
			−0.67			+2.35	
30		9442		4743	6761		30
			69			2.31	
29 00	8752	9422		4819	6830		29 00
			70			2.26	
30		9400		4896	6898		30
			72			2.22	
30 00	8668	9379		4971	6964		30 00
			74			2.17	
30		9357		5046	7029		30
			75			2.13	
31 00	8530	9335		5121	7093		31 00
			76			2.08	
30		9312		5194	7155		30
			78			2.04	
32 00	8487	9288		5269	7217		32 00
			79			2.01	
30		9264		5342	7277		30
			81			1.97	
33 00	0.8395	9240		5416	7336		33 00

lee en la escala $cm' = \xi$ y se marca m'' tomando $cm'' = \rho \operatorname{sen} \varphi$, figura 7 (a); en seguida se acomoda el transparente como se indica en la fig. 7 (b) y se lee $OD = \eta$.

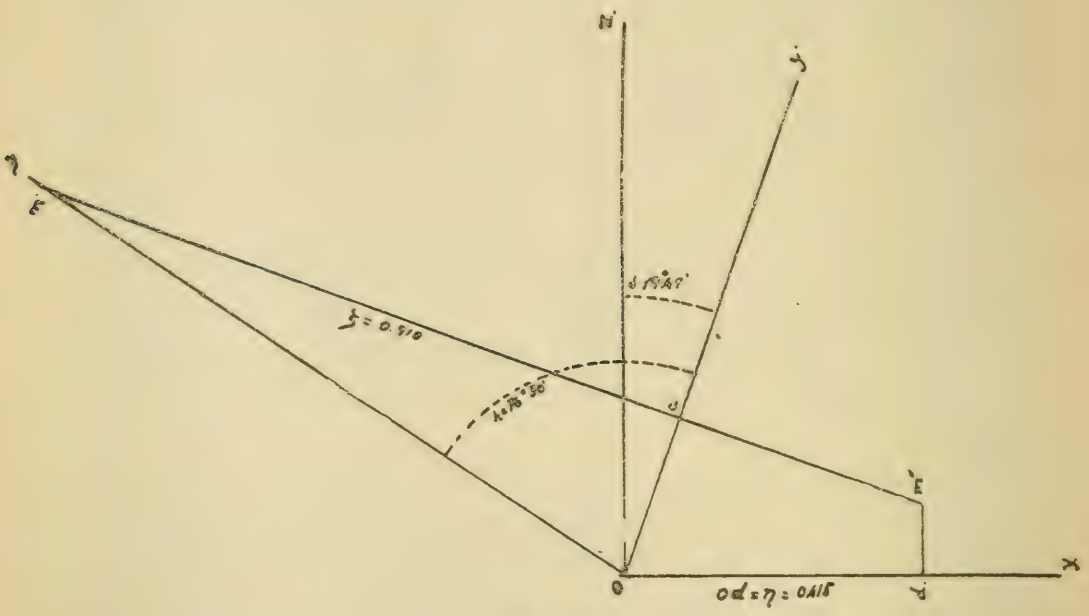


Fig. 6.

Calculemos ahora x, y para la hora de la conjunción aparente. Tenemos:

$$\Delta t = 1^h.28' = 1.47$$

$$x_1 = \Delta t\, x' \quad = 1.47 \times 0.579 = 0.851 +$$

$$\gamma_1 = \gamma + \Delta t\, \gamma = 1.031 - 0.149 \times 1.47 = 0.812 +$$

Los valores encontrados de x y ξ η los ponemos como sigue:

$x_1 = 0.851 +$	$\gamma_1 = 0.812 +$
$\xi_1 = 0.910 +$	$\eta = 0.405 +$
$\xi_1 - x_1 = 0.059 +$	$\eta_1 - \gamma_1 = 0.407 -$

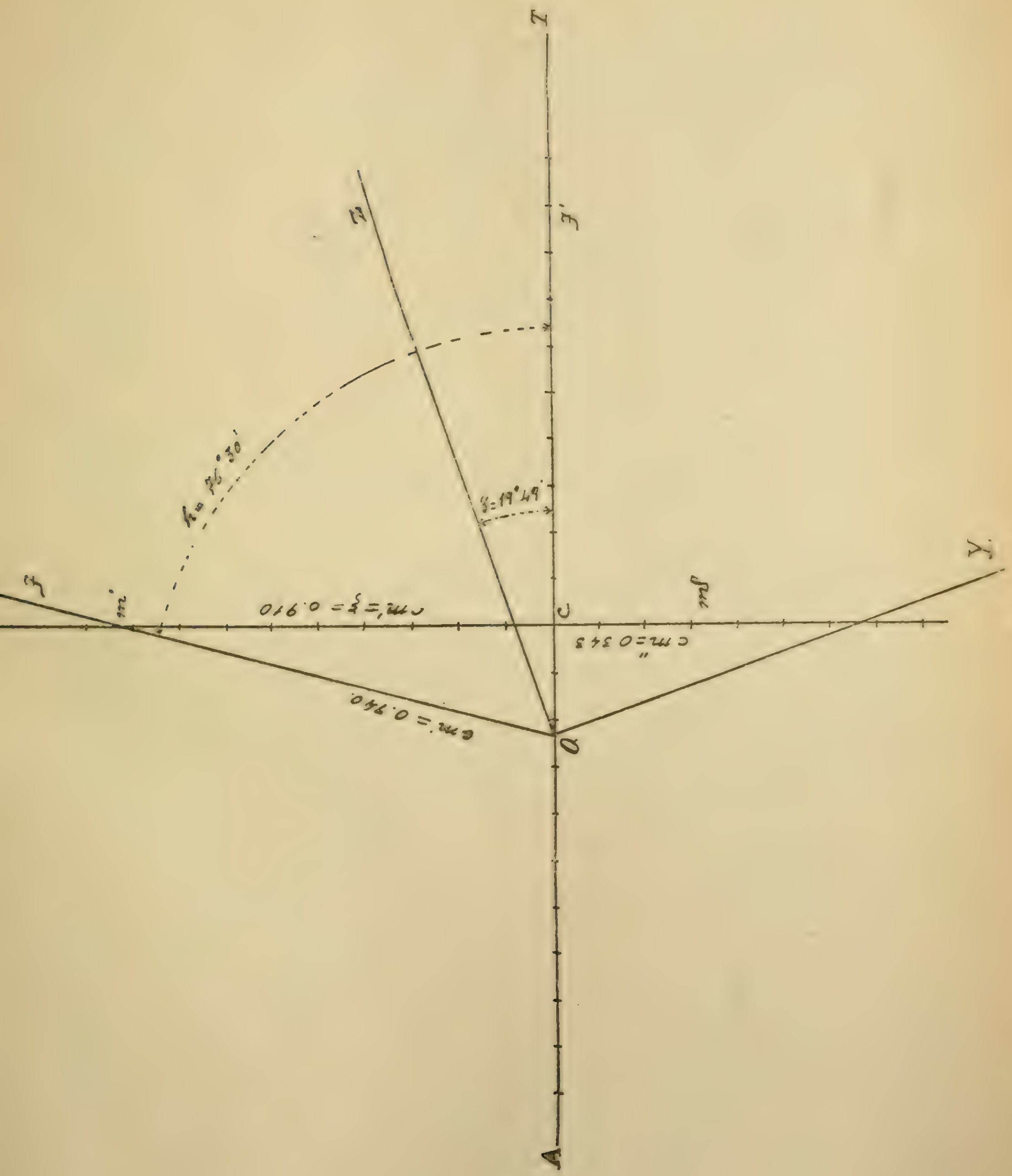


Fig. 7.

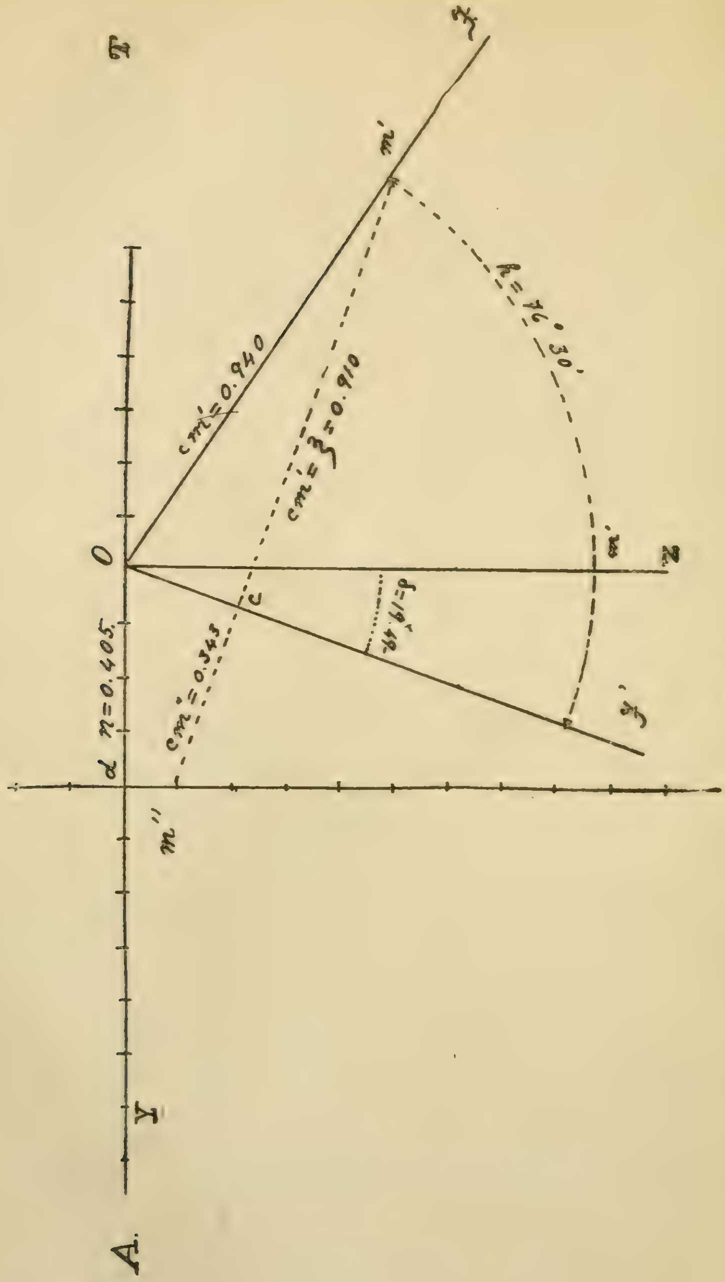


Fig. 7. (b)

La simple inspección de estos valores nos indica que en el instante de la conjunción el punto está fuera de la sombra; si construimos su posición en la fig. 5 y nos fijamos en que la trayectoria del punto con respecto á la sombra nunca se inclina más de 45° de la línea EW., desde luego comprendemos que no hay ocultación y esto lo comprobamos calculando las coordenadas una hora antes de la conjunción aparente.

Tenemos en efecto para ese instante:

$$x_2 = 0.47 \quad X' = 0.47 \quad 0.579 = 0.271$$
$$y_2 = 0.47\ y' + y = 1.031 - 0.149 \quad 0.47 = 0.961;$$

por una construcción gráfica análoga á la anterior sacamos:

$$\xi_2 = 0.820 + \eta_2 = 0.483$$

con lo que nos resulta para coordenadas relativas del punto, respecto á la sombra, una hora antes de la conjunción aparente:

$$\xi_2 - x_2 = 0.549 \qquad \eta_2 - \gamma_2 = 0.478.$$

Si construimos la posición de este punto y lo unimos con el otro se encontrará que la línea que los une no corta el círculo de la sombra, es decir, que no hay ocultación.

Es aquí lugar de advertir que la lista del Anuario es de ocultaciones visibles en *alguna parte de la República* y no debe entenderse que las ocultaciones son visibles en todos los puntos de ella.

En la columna encabezada «Paralelos límites de latitud,» se dan los paralelos entre los que están comprendidos los puntos donde es visible la ocultación; pero no se quiere decir que de todos los puntos comprendidos entre esos límites sea visible aquélla.

Vamos por último á presentar el cálculo completo de la ocultación de la estrella η Leonis que tendrá lugar el 26 de Enero de 1910 en un punto situado á 19°24′ de Lat. N. y á 10^m al O. de Tacubaya, pero sin entrar en detalles sobre el cálculo de las coordenadas ξ y η, con el objeto de que se vea la secuela de la operación completa.

Datos que se toman directamente del Anuario:

Hora de la conjunción geocéntrica..... $T = 11^h.19^m$
Angulo horario en el momento de la conjunción geocéntrica..... $H = 3\ 50\ -$
Declinación de la estrella..... $= 17°.12' +$
$x' = 0.535 +$
$y = 0.157 +$
$y' = 0.190 -$

$y = 09^h.50^m$	$H = 3.\ 50 -$
$\lambda = 0\ .10$	$\lambda = 0\ .10$
$t_o = y - \lambda = 09\ .40$	$h_o = H - \lambda = 4\ .00 -$
$\Delta t = 1\ .50$	$\Delta t = 1\ .50 -$
$t_c = t_o + \Delta t = 7\ .50$	$h_c = h_o + \Delta t = 5.\ 50 -$
$\xi_1 = 0.942 -$	$\eta_1 = 0.304 +$
$x'\ \Delta t = x_1 = 0.981 -$	$\gamma_1 = \eta_1 - \gamma_1 = 0.198 -$
$\gamma_2 = \xi_1 - x_1 = 0.039 +$	$\gamma + \Delta t\,\gamma' = \gamma_1 = 0.502 +$
$x' = 0.535 +$	$\gamma' = 0.190 -$
$\xi' = 0.011 +$	$\eta' = 0.073 -$
$x' - \xi' = 0.524 +$	$\gamma' - \eta' = 0.117 -$
$\gamma_{-1} = \gamma_c + x' - \xi' = 0.563$	$\gamma_{-1} = \gamma_c + (y' - \eta') = 0.315$

Construimos ahora los puntos I y II cuyas coordenadas sean respectivamente, las unimos por una recta y sobre una tira de papel marcamos los puntos I, II, A y C; en seguida aplicando esta tira á la escala de manera que los puntos I y II abarquen 60^m y tomamos luego los tiempos τ_1 y τ_2 transcurridos desde la conjunción hasta los contactos A y B.

Encontramos así:

$$\tau_1 = 14^m - \qquad \tau_2 = 31^m.6 +$$

La inmersión tendrá pues lugar á $t_c - \tau_1 = 7^h.36^m$
„ emersión „ „ „ $t_c + \tau_2 = 8\ .21\ \ 6.$

DE LA DETERMINACION DE LA LONGITUD POR LA OBSERVACION DE LAS OCULTACIONES

Si los procedimientos que acabamos de exponer para calcular la hora local de la ocultación los aplicamos á varios puntos situados en un mismo paralelo y á diferentes longitudes, tendremos las horas T_1, T_2, T_3 de la inmersión, por ejemplo, para lugares de latitud φ y de longitudes L_1, L_2, L_3..., y comparando en seguida aquellos con la hora T á la que se observó la inmersión en una estación de lat. φ, podremos por interpolación determinar la longitud L de dicha estación.

Este método se comprende fácilmente, pero sería muy laborioso, tanto más cuanto que por los procedimientos gráficos que acabamos de exponer no podríamos llegar sino á una muy tosca aproximación. Se hace, pues, necesario buscar una solución más directa del problema, y para eso trataremos de encontrar la relación que liga á la longitud y la hora á la que tuvo lugar la fase observada.

Supongamos que á la hora T se ha observado la ocultación de una estrella por la Luna, es claro que á esa hora la distancia del observador al eje de la sombra será igual al radio de la Luna, y expresando algebraicamente esta igualdad tendremos una ecuación en la que entre como incógnita la longitud. En efecto, tendremos llamando a la distancia del observador al eje de la sombra

$$a = (x - \xi)^2 + (y - \eta)^2 \quad (5)$$

Ahora bien, ξ y η nos son conocidas porque no dependen sino del ángulo horario, no así x é y. En efecto, si L es la longitud del lugar, á la hora local T de la observación, φ será la hora T + L del primer meridiano, y si llamamos x_0 la abscisa de la Luna á la hora T, su valor á la hora T + L será $x_0 + x'$ L; de la misma manera encontraríamos $y = y_0 + Y'$ L, con lo que sustituyendo en (5) tendríamos

$$a = (x + x' \text{ L} - \xi)^2 + (y - y' \text{ L} - \eta)^2$$

en la que entra como incógnita la longitud L.

Como siempre se puede tener un vator de L aproximado á uno ó dos minutos de tiempo, llamando L_0 la longitud aproximada y λ la corrección, tendremos que á la hora local T de la observación, la hora referida al meridiano de las efemérides será $T + L_0 + \lambda$, y si llamamos X_0 el valor de la abscisa á la hora $T + L_0$ tendremos

$$x = x_0 + x' \lambda \quad \text{y} \quad d = (x + x' \lambda - \xi)^2 + (y + y' \lambda - \eta)^2 \quad (6)$$

Si el movimiento de la Luna fuere uniforme las dos expresiones nos darían el mismo resultado y la segunda no tendría más ventaja que la de operar en números pequeños.

Pero no es así, los valores de x' y' cambian con el tiempo y por consiguiente las expresiones no representan bien los valores de x é y sino cuando L ó λ son pequeños. De aquí la verdadera ventaja de la segunda manera de operar.

Para obtener á λ de la ecuacion (6) vamos á hacer algunas transformaciones algebraicas. Pongamos:

$$x - \xi = m \operatorname{sen} M \qquad x^1 = \eta \operatorname{sen} N$$
$$y - \eta = m \cos M \qquad y^1 = \eta \cos N$$

Con esto nos resultará:

$$d^2 = m^2 + \lambda^2 n^2 + \lambda^2 m n \lambda \cos (M - N)$$

Despejando en seguida á λ nos resulta:

$$\lambda = -\frac{m}{n} \cos (M - N) \pm \sqrt{\frac{d^2 - m^2}{n^2} + \frac{m^2}{n^2} \cos^2 (M - N)}$$

$$= -\frac{m}{n} \cos (M - N) \pm \frac{d}{n} \sqrt{d^2 - \frac{m^2}{d^2} \operatorname{sen}^2 (M - N)}$$

Para hacer calculable por logaritmos el radical, ponemos:

$$\frac{m}{d} \operatorname{sen} (M - N) = \operatorname{sen} \psi \text{ con lo que}$$

resulta finalmente:

$$(7) \quad \lambda = -\frac{m}{n} \cos (M - N) \pm \frac{d}{n} \cos \varphi$$

Vamos á interpretar el doble signo y á investigar cuál debe tomarse.

Hay dos valores de λ de los cuales uno sólo conviene. En general no hay incertidumbre en la elección de la raíz que debe tomarse, pues se conoce con bastante aproximación la longitud; pero no es difícil encontrar cuál es el signo del radical que debe tomarse, bien entendido que φ' se toma entre 0° y 90°, de modo que cos φ' es siempre positivo. Para esto vamos á tratar el problema por un método más directo, que habla más á la imaginación.

Con las coordenadas x_0 y_0 del centro de la sombra á la hora local T de la observación (supondremos que la fase observada fué la emersión) fijemos el punto L y tracemos con el radio d el círculo de sombra; fijemos también el punto A, proyección del observador con las coordenadas ξ y η calculadas (Fig. 8).

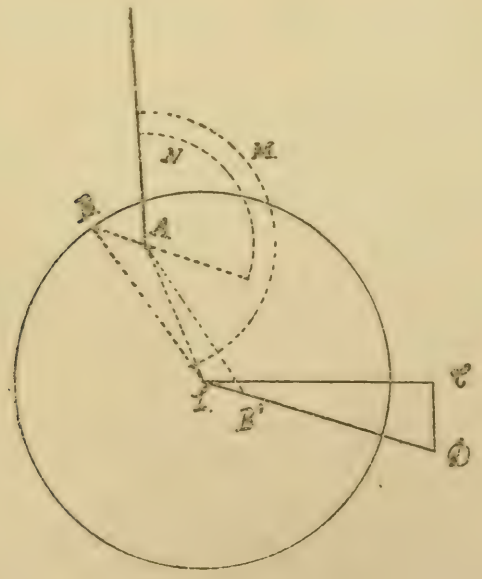


Fig. 8.

Es claro que en el caso de la figura, el punto A no sale aún de la sombra puesto que ésta se mueve con respecto al observador hacia el Este, lo que nos dice que el punto donde se observó no tiene la longitud

supuesta L sino que está más al Oeste. Para encontrar su posición fijemos la del punto de longitud (L + 1) de la misma latitud φ del observador y á la hora local T. Las coordenadas del lugar seguirán siendo ξ y η y por consiguiente A no cambiará pero los de sombra habrán variado X' Y' y por consiguiente serán $x + x'$ $y + y'$. Si tomamos entonces LC $= x'$ y CD $= y'$, D será la nueva posición del centro de la sombra. Tomemos en seguida LB' = BA; es evidente que cuando L llegue á B' el observador saldrá de la sombra y por consiguiente su longitud será L $\dotplus$ el tiempo que tarda la sombra en pasar de L á B'. Este tiempo será $\frac{LB'}{LB}$, LD siendo el desalojamiento en una hora.

Para tener á L B' consideremos el triángulo A L B' en el que conocemos L B $= d$, A L $= m$ y B A L $= 180 -$ L A D' $= 180$ (M — N); m, M y N están dados por las siguientes ecuaciones:

$$\left.\begin{array}{ll} x - \xi = m \text{ sen M} & y - \eta = m \cos \text{M} \\ x' = n \text{ sen N} & y' = n \cos \text{N} \end{array}\right\} (8)$$

Llamando ahora φ el ángulo A B L tendremos:

$$\text{sen } \varphi = \frac{m}{n} \text{ sen (M} - \text{N)}$$

$$\text{B A} = d \cos \varphi - m \cos \text{ L A D} = d \cos \varphi - m \cos \text{(M} - \text{N)}$$

Ahora, como L D es lo que hemos llamado n en las fórmulas de arriba tendremos finalmente:

$$\lambda = \frac{d \cos \varphi}{n} - \frac{m}{n} \cos \text{(M} - \text{N)}$$

El signo $\dotplus$ del radical de la ecuación (7) corresponde pues á las emersiones; del mismo modo veríamos que el — que corresponde á las inmersiones.

Debemos de advertir que las x' y' que dan las Efemérides, corresponden al momento de la conjunción geocéntrica de la estrella y la Luna y como hay que adoptar las que corresponden á la hora de la observación, habrá que calcularlas con las fórmulas (4')

PRECISIÓN CON QUE PUEDE TENERSE LA LONGITUD

Influencia de los errores en el tiempo y en las coordenadas de la Luna

Para estimar la precisión con que puede tenerse la longitud por el método que acabamos de exponer consideremos un caso sencillo, que nunca se realizará exactamente. Pongamos que $y = \eta$ $y' = o$; las ecuaciones (8) se volverán:

$$x - \xi = m \quad x' = n \quad M = n = 90$$

con lo que la expresión que nos da el valor de λ se volverá:

$$\lambda = \pm \frac{d}{n} - \frac{m}{n} = \pm \frac{d}{x'} - \frac{x - \xi}{x'}$$

á la que podremos haber llegado directamente por consideraciones semejantes á las del párrafo anterior. Aquí podemos ver inmediatamente la influencia en λ de los errores en el tiempo y en las coordenadas de la Luna. Tendremos diferenciando con relación á t:

$$d\lambda = \frac{x - \xi'}{x'} . \; dt.$$

la variación de x' con el tiempo es muy pequeña con relación á la de x por lo que podemos prescindir de ella sin inconveniente. Ahora ξ' es menor que x' así es que el coeficiente de dt no será muy diferente de la unidad; puede pues decirse que el error en la valuación del instante de la ocultación no está multiplicado en el resultado por un factor notablemente mayor que la unidad.

Diferenciando en seguida con respecto á $(\alpha - \alpha')$ tendremos:

$$d\lambda = \frac{1}{x'} \; \frac{dx}{d(\alpha - \alpha')} \; d(\alpha - \alpha')$$

Ahora bien, la ecuación (3) nos da:

$$\frac{d\,x}{d\,(\alpha - \alpha')} = r\,\cos\,\delta$$

con lo que expresando á $d\,(\alpha - \alpha')$ en segundo de tiempo, resultará:

$$d\,\lambda = \frac{15\,r\,\cos\,\delta\,\text{sen}\,1''}{x'}\,d\,(\alpha - \alpha') = \frac{15\,\cos\,\delta\,\text{sen}\,1''}{\text{sen}\,\pi\,x'}\,d\,(\alpha - \alpha')$$

El menor valor de x' es 0.50, el menor valor de π es $0°\ 57' = 3400''$ así es que el mayor valor de

$$\frac{\text{sen}\,1''}{\text{sen}\,\pi}$$

será $\frac{1}{3400}$; resulta de todo esto que el valor de $\Delta\,\lambda$ no pasará nunca de

$$30\,\tfrac{3600}{3400}\,[d\,(\alpha - \alpha')]$$

Puede decirse que, en números redondos, el error en la longitud es 30 veces el que afecta á las diferencias de A R de la Luna y la estrella.

La primera de las conclusiones anteriores nos hace patente desde luego que el método de las ocultaciones tiene una ventaja considerable sobre los otros métodos basados en las observaciones de la Luna. En todos estos en efecto, así en el de distancias lunares, como en el de "culminaciones," el error en el tiempo entra en el resultado multiplicado por un coeficiente que puede llegar hasta 30. Por lo que hace á la influencia de los errores en las efemérides todos los métodos están en el mismo caso.

Debemos añadir que en el método de las ocultaciones la latitud tiene influencia en el resultado sobre todo cuando el lugar de observación está cerca de los límites N ó S de la sombra ó cuando ésta se mueve muy oblicuamente sobre la tierra. No todas las ocultaciones son, pues, igualmente favorables. Hay otras causas de error que tener en cuenta, pero las anteriormente consideradas son las más importantes.

Antes de presentar un ejemplo de cálculo de una longitud debemos

advertir que cuando se quiere toda la precisión posible es necesario llevar en cuenta la altura de la estación sobre el nivel del mar. Esta equivale en efecto á un aumento en la cantidad que hemos designado por ρ, de manera que designando por A la altura y por C el factor por el que debe multiplicarse la distancia del observador al centro para tener la coordenada, tendremos para ξ, por ejemplo

$$\xi = (\rho + a)\ C = \rho\ C\left(1 + \frac{a}{\rho}\right)$$

es decir, que al valor de ξ calculado como antes explicamos debe agregársele su producto por la relación de la altura á ξ. Ahora, como el valor de esta última es muy pequeño puede tomarse un valor constante de ρ igual á 6377 kilómetros, así es que expresando la altura en kilómetros tendremos para corrección el valor encontrado de

$$\xi,\ C = \xi.\ a \times 0.000156.$$

Hagamos ahora un resumen de todas las fórmulas que se emplean en el cálculo de una longitud.

$$x = \text{sen}\ (a - a')\ \cos\delta/\text{sen}\ \pi,\ y = \text{sen}\ (\delta - \delta')\ \cos^2\tfrac{1}{2}\ (a - a')/\text{sen}\ \pi + \\ + \text{sen}^2\tfrac{1}{2}\ (a - a')\ \text{sen}\ \tfrac{1}{2}\ (\delta + \delta')/\text{sen}\ \pi$$

$$x' = 15\ \Delta a\ \cos\delta/\pi\ \ \gamma' = \Delta\delta/\pi\ \ \xi = f\ \cos\varphi\ \text{sen}\ h$$

$$\eta = \eta_1 + \eta_2\ \ \eta_1 = g\ \text{sen}\ \varphi\ \cos\delta'\ \ \eta_2 = f\ \cos\varphi\ \cos h\ \cos\delta'$$

$$\text{tg}\ M = (x - \xi)/(y - \eta)\ \ \text{tg}\ N = x'/y'$$

$$m = (x - \xi)/\text{sen}\ M = (x - \xi)\ \cos M\ \ \ n = x'/\text{sen}\ N = \gamma'/\cos N$$

$$\text{sen}\ \psi = m\ \text{sen}\ (M - N)/d\ \ + d = 0.2735\ \log d = (9.43537)$$

$$\Delta\lambda = -m/n\ \cos(M - N) \pm d/n\ \cos\psi\ (\Delta\lambda\ \text{en horas})$$

El signo — corresponde á la inmersión.

EJEMPLO

Apliquemos estas fórmulas á la observación de la ocultación de 33 Ceti hecha en Tacubaya el 29 de Septiembre de 1909. La hora correcta de la observación es $t = 9^h06^m13^s.2$, ó expresando en minutos y

fracciones de minuto: $t = 9^h06.22$; la longitud del Observatorio determinada por cambios de señales telegráficas es $6^h36^m46^s.7$. W. de Green.

Podíamos para el cálculo tomar $L_o = 6^h36^m$ en minutos redondos; pero para facilidad de la interpelación al deducir los valores de α y δ tomamos $L_o = 6^h35.78$ con lo que resulta que la hora de Greenwich en el momento de la ocultación es

$$T = 9^h06^m.22 + 6^h35^m.78 = 15^h42^m = 15.8000.$$

Esto supuesto y adoptando para la latitud de Tacubaya 19°24′17″.5 dispondremos el cálculo como sigue: [1]

$\alpha = 1^h01^m52^s.00$	$\delta = 2°08'16''.80$
$\alpha' = 1\ 05\ 55\ .01$	$\delta' = 1\ 57\ 58\ .70$
$\alpha - \alpha' = 4^h03^m.01-$	$\delta - \delta' = 0°10'18''.10$
$1°00'45.15$	$\frac{1}{2}(\delta - \delta') = 2\ 03\ 7\ .75$
$\frac{1}{2}(\alpha - \alpha') = 0\ 30\ 22.57$	

sen $(\alpha - \alpha')$..... 8.24726 —	sen $(\delta - \delta')$..... $\begin{cases} 4.68557 \\ 2.79106 \end{cases}$
cos δ..... 9.99970	$\cos^2 \frac{1}{2}(\alpha - \alpha')$....—0.00003
sen π.....—8.25202	8.25202
9.99494 —	I..... 9.22458
2 = 0.98842 —	I = 0.16772
	II = 0.00016
	y = I + II = 0.16788

$\pi = 61'25''.3$	$\Delta\alpha = 138.042$
$= 36\ 85\ .3$	$\Delta\delta = 989.28$
sen $\frac{1}{2}(\alpha - \alpha')$.....	7.94607
,,	7.94607
sen $\frac{1}{2}(\delta + \delta')$.....	8.55399
,,	8.25202
II.....	6.19411

1 Los elementos todos de la luna han sido tomados del "Nautical Almanac" que los da referidas las épocas al Meridiano de Greenwich.

15.....	1.17609	$\Delta\delta$.....	2.99532
$\Delta\alpha$.....	2.14001	π.....	3.56647
π.....—3.56647		y'.....	9.42885
cos δ'.....+9.99969			
x'.....	9.74932		9.26824

t.....	=	9 06 13.2	
A R.....	=	12 31 30.6	
acel.....	=	1 29.7	
		21 39 13.5	
α'.....	=	1 05 55.0	
h.....		3 26 41.5—	
		51°40 22.5	

f.....	0.00016		
cos φ....	9.97460	y.....	9.99725
cos h....	9.79250	sen φ....	9.52145
sen δ'...	8.53544	cos δ'...	9.99774
η_2.....	8.30270	η_1.....	9.51644
			= 0.32994
		η_2 =	0.02008
		$\eta_1 - \eta_2$ =	0.30986
		Corr. por altura = c =	9
		η	0.30995

f.....	0.00016
cos φ....	9.97460
sen h....	9.89458—
	9.86934—
	0.74019
Corr. por altura =	0.00022
ξ =	0.74041

$x = 0.98842$	$y = 0.16788$
$\xi = 0.74041$	$\eta = 0.30995$
$x - \xi = 0.24801$	$y - \eta = 0.14207$
x'..... 9.74932	9.74963
y' 9.42885	sen N..... 9.95529
lg N..... 0.32047	η..... 9.79434
$x - \xi$..... 9.39447	9.39447
$y - \eta$..... 9.15250	sen M..... 9.93838
lg M..... 0.24191	m..... 9.45609

$M = 240°11'40''$

$M = 64\ 26\ 40$

$M - N = 175°45'00''$

$1/d$..... 0.56463	d..... 9.43537
m..... 9.45609	$1/n$..... 0.20566
sen(M — N). 8.86987	cos ψ.... 9.99868
sen ψ..... 8.89059	I 9.63971
	— I = 0.43622—
	— II = 0.4577 +

$\Delta\lambda = -I - II = 0.0215$ horas.

$= 1^m77^s$

m.....	9.45609
$1/n$.....	0.20566
cos (M — N).	9.99880—
II	9.66055—

$L_0 =$	6 35 46.8
$\Delta\lambda =$	1 17.0
L =	6 37 03.8

OBSERVACIONES

Debe tenerse presente que cuando la longitud supuesta no difiere mucho de la verdadera (como en nuestro ejemplo) el valor de m, distancia del punto al eje de la sombra, debe diferir muy poco de d (radio de la sombra). Además en el ejemplo $m > d$ lo que quiere decir que el punto que tiene la longitud supuesta aún no llega á la sombra, y como ésta avanza sobre la tierra de Occidente á Oriente, dicho punto estará al Oriente de la estación, es decir, que $\Delta\lambda$ será positivo. El cálculo muestra que así es, pero ese resultado lo podíamos haber previsto por la simple comparación de los valores de m y d.

La diferencia de 17^s entre el valor obtenido y la longitud adoptada nos representa casi todo el error de la longitud deducida de la hora de la ocultación, pues que la longitud aceptada es conocida á menos de 1^s. Este error proviene principalmente de los siguientes: del error de la corrección del cronómetro; del que afecta al tiempo cronométrico de la ocultación; de los errores en las coordenadas, paralaje y diámetro de la luna.

Los dos primeros entran en el error final de $\Delta\lambda$ con un coeficiente poco diferente de la unidad y como en nuestro caso tenemos la corrección del cronómetro á menos de $0^s.5$, y el error al anotar el momento de la ocultación no pasa á mi entender de dos segundos, quedan como causas principales de la discordancia las dos últimas. Llamará la atención que haya estimado en dos segundos el error cometido al anotar la hora de la ocultación, pues esto no se compadece con el hecho por todo el mundo conocido de que la ocultación es casi instantánea; pero hay aquí lugar á advertir que cuando se trata de una estrella chica y la inmersión se hace por el borde iluminado, como fué en nuestra observación, la estrella apenas se ve cuando está ya muy cerca, y esto produce cierta incertidumbre en el momento de la ocultación.

Por lo que hace á la influencia del error en el radio de la Luna advertiremos que éste se corrige en parte observando las dos fases de la ocultación; pero no hay que esperar eliminar completamente el error

de esa manera: en efecto, el disco de la Luna no es una circunferencia geométrica, tiene sus irregularidades en los bordes, así es que la hora de la ocultación puede acelerarse ó retardarse según que el contacto se haga en una saliente ó en una entrante del borde.

En cuanto al efecto de los errores en los elementos de la Luna dados por las efemérides, la mayor influencia corresponde al error en AR y la manera mejor de evitar el efecto de éste, es observar simultáneamente con un observatorio fijo.

Observando por ejemplo en Tacubaya la misma ocultación que en la estación cuya longitud se quiere, se podría con la observación en el primero de dichos puntos corregir de la manera que adelante exponemos, la AR y la D de la Luna y emplear los valores así obtenidos para calcular la longitud del otro.

CORRECCIÓN DE LAS COORDENADAS DE LA LUNA POR LA OBSERVACIÓN DE UNA OCULTACIÓN

La observación de las ocultaciones en lugares de posición conocida puede servir para determinar las correcciones que hay que hacer á las coordenadas de la luna de modo que las horas calculadas para las fases sean iguales á las observadas.

Llamando x, y ξ y η las coordenadas de la sombra y del observador á la hora T á la que se observó uno de los contactos; deberemos tener:

$$d^2 = (x - \xi)^2 + (y - \eta)^2 \ldots\ldots\ldots (9)$$

Si esta ecuación no se verifica es porque las coordenadas de la Luna y de la estrella que han entrado en el cálculo están afectadas de errores y habrá que corregirlas de modo que se verifique la ecuación. Para esto pondremos á x y en función de las coordenadas angulares, designando por $\Delta(\alpha - \alpha')$ y $\Delta(\delta - \delta')$ las correcciones que hay que hacer á dichas coordenadas angulares, y por Δy y Δx los que en virtud de esto tienen que sufrir las x y.

La ecuación (9) quedará entonces hajo la forma:

$$d^2 = (x + \Delta x - \xi)^2 + (y + \Delta y - \eta)^2 \ldots\ldots\ldots (10)$$

Para tener Δx y $\Delta \gamma$ en función de $\Delta (\alpha - \alpha')$ y $\Delta (\delta - \delta')$ diferenciamos las ecuaciones (9 y 10) con lo que resultará:

$$\Delta x = \frac{1}{\text{sen } \pi} \cos \delta' \cos (\alpha - \alpha') \Delta (\alpha' - \alpha)$$

$$\Delta y = \frac{1}{\text{sen } \pi} [\cos (\delta' - \delta) \Delta (\delta' - \delta) -$$

$$- 2 \cos \delta' \text{ sen } \delta \cos \tfrac{1}{2} (\alpha' - \alpha) \Delta (\alpha' - \alpha)]$$

Antes de pasar adelante observemos: que el efecto en el valor de x del error en δ' es insensible por estar multiplicado por una cantidad muy pequeña; que sucede lo mismo con el valor y por lo que no hay necesidad de considerar separadamente los errores en las declinaciones de la Luna y la estrella sino únicamente el error en la diferencia de coordenadas; que los valores dados $\Delta (\alpha' - \alpha)$ y $\Delta (\delta' - \delta)$ están en partes de radio, por lo que habrá necesidad de multiplicarlos por sen 1″ si se quiere expresar esa cantidad en segundos de arco.

Sustituyamos ahora los valores de Δx y Δy en (10), desarrollando los cuadrados y teniendo presente que podemos prescindir de las segundas potencias de $\Delta (\alpha - \alpha')$ y $\Delta (\delta - \delta')$ y poner por cos $(\alpha' - \alpha)$ y cos $(\delta' - \delta)$ la unidad, tendremos:

$$d^2 = (x - \xi)^2 + (y - \eta)^2 + \frac{2}{\text{sen } \pi} (x - \xi) \cos \delta' \Delta (\alpha' - \alpha) \text{ sen } 1$$

$$+ \frac{2}{\text{sen } \pi} (y - \eta) \Delta (\delta' - \delta) \text{ sen } 1''$$

Haciendo como antes

$$(x - \xi) = m \text{ sen M}$$
$$y - \eta = n \cos \text{M}$$

podremos tener:

$$d^2 = m^2 + \frac{2 m \text{ sen M sen } 1'' \cos \delta'}{\text{sen } \pi} \Delta (\alpha' - \alpha)$$

$$+ \frac{2 \text{ sen } 1''}{\text{sen } \pi} m \cos \text{M} \Delta (\delta' - \delta)$$

Si pasamos 2 al primer miembro nos quedará:

$$(\delta + m)(\delta - m) = \frac{2\, m \operatorname{sen} M}{\operatorname{sen} \pi} \operatorname{sen} 1'' \cos \delta' \, \Delta (\alpha' - \alpha) +$$

$$+ \frac{2 \operatorname{sen} 1''}{\operatorname{sen} \pi} m \cos M \, \Delta (\delta' - \delta)$$

En esta expresión podremos, en virtud de que m y d difieren muy poco, poner:

$$d - m = \frac{2 \operatorname{sen} 1''}{\operatorname{sen} \pi} \operatorname{sen} M \cos \delta' \, \Delta (\alpha' - \alpha) +$$

$$+ \frac{2 \operatorname{sen} 1''}{\operatorname{sen} \pi} \cos M \, \Delta (\delta' - \delta)$$

La observación de la emersión nos dará una ecuación de forma análoga á la anterior; tomadas las dos simultáneamente podremos tener los valores de $\Delta (\alpha' - \alpha)$ y $\Delta (\delta' - \delta)$.

Circunstancias generales de una ocultación

Tratándose de eclipses de Sol, fenómeno que tiene gran analogía con las ocultaciones, se acostumbra dar las posiciones de la penumbra y de la sombra sobre la tierra, de hora en hora para la primera, á más cortos intervalos para la segunda. Para las ocultaciones se limitan las efemérides á dar las latitudes extremas entre las cuales es visible el fenómeno. Vamos á ver la manera de fijar estos límites así como la posición de la sombra en un instante dado, pues esto puede servir de introducción á la solución de la cuestión en el caso más complexo de un eclipse.

Latitudes límites de los puntos en que es visible la ocultación.—Sobre el plano de las XY tracemos la trayectoria de la sombra y las proyecciones de los paralelos de la manera que lo indica la fig. 8 veremos entonces inmediatamente cuáles son los límites buscados.

Para trazar la trayectoria de la sombra se toma la Y de su centro

en el momento de la conjunción geocéntrica y se marca el punto O con esa ordenada y la abscisa O; una hora después el centro de la sombra estará en el punto II cuyas coordenadas serán x', $Y + y'$; la línea O II será la trayectoria del centro de la sombra. La circunferencia de centro O con un radio igual al de la Luna, será la posición de la sombra en el momento de la conjunción aparente, y si trazamos dos paralelas á O II tangentes á la circunferencia aludida tendremos la proyección de la porción barrida, digámoslo así, por la sombra.

Para tener la proyección de los paralelos, sea *oz* el eje de las *z*, es decir, la línea que va de la tierra á la estrella; OP el eje de la tierra, OY el eje de las Y; A un punto sobre el meridiano de la estrella de latitud φ; el paralelo de ese punto formará con el plano de las XY un ángulo igual á $(90 - \delta)$ (δ es la dec. de la estrella) y se proyectará por consiguiente según una elipse cuyos ejes serán:

$$A\,B = \cos \varphi$$
$$C\,D = \cos \varphi \operatorname{sen} \delta$$

El punto C centro de la elipse está fijado por la ecuación:

$$OC = OB \cos \delta = \operatorname{sen} \varphi \cos \delta,$$

y el vértice D por

$$OD = \operatorname{sen} (\varphi - \delta).$$

La trayectoria de nuestra figura es la de la sombra de la estrella 33 Ceti el 29 de Septiembre de 1909, y los paralelos han sido trazados para $\delta = 2°$ que difiere muy poco de la declinación de dicha estrella. Según nuestra figura las latitudes límites serán $+ 83°$ y $- 8$ que son las que nos dan los Almanaques Americano y Francés.

Si se construye una serie de gráficas, análogos á los de la figura, para las declinaciones de 0° á 30° se podrá inmediatamente con la construcción indicada encontrar con muy poco trabajo los límites buscados para una estrella cualquiera.

LÍMITE DE LA SOMBRA EN UN MOMENTO DADO

Lo mismo que los paralelos, los meridianos de la tierra se proyectarán según elipses más ó menos alargadas; de todos los meridianos el de los puntos para los cuales culmina la estrella en el instante dado se proyectará según una recta, y á ese le llamaremos *meridiano central.* Supongamos pues construídas, como en la figura 11, las proyecciones de los meridianos sobre el plano de las X Y correspondiente á 33 Ceti y busquemos la posición geográfica del punto A, en el límite de la sombra á la hora de la conjunción geocéntrica. Este punto está en el paralelo de 37°5 latitud Norte y á 20° al Oeste del meridiano central. Ahora bien, si conocemos la longitud, respecto á Greenwich por ejemplo, de ese meridiano, tendremas la del punto A añadiéndole 20°.

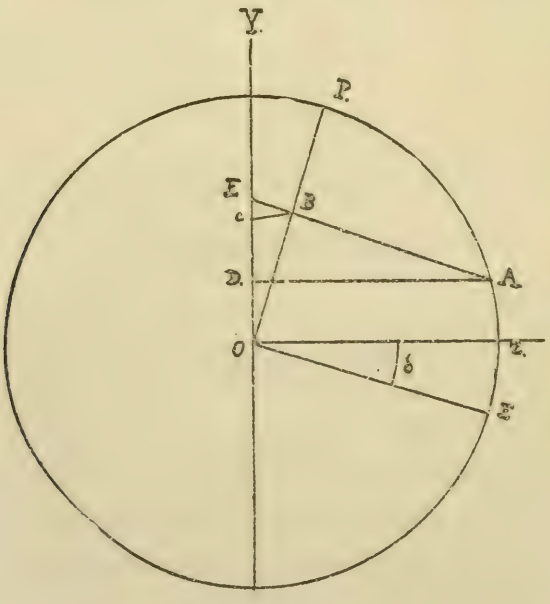


Fig. 9

Para tener la longitud del meridiano central observemos que la hora sidérea de los puntos que están sobre él en el momento de la conjunción es la ascensión recta de la estrella (α) y por consiguiente si llamamos t la hora sidérea de la conjunción, la longitud buscada será

$(t - \alpha)$. En nuestro ejemplo $t = 6^h\ 11^m$ $\alpha = 1^h\ 06^m$, tendremos pues para la longitud buscada:

$$L = 5^h\ 05^m = 76°$$ y para

longitud de A, 96° al W. de Greenwich.

Para construir las proyecciones de los paralelos es conveniente fijar los puntos en los que aquellos son tangentes á la intersección de la tierra con el plano de proyección. Para eso observaremos que evidentemente los puntos de contacto deberán estar en la intersección del plano del paralelo con el de proyección, en nuestro caso el de las X, y. Ahora bien, el punto F de la fig. 9 es un punto de esa intersección, la cual deberá ser perpendicular al eje de las Y.Y.; por consiguiente si por F tiramos H H′ los puntos H y H′ serán los buscados. Puede fijarse el punto H valuando el ángulo HOY y para eso basta observar que

$$\cos HOY = OF = o\,B / \cos\delta = \frac{\operatorname{sen}\varphi}{\cos\delta}.$$

Esta expresión nos dice desde luego que si δ es muy pequeña H distará de z sensiblemente la latitud del paralelo: esto es lo que pasa en la fig. 11.

Lo anterior es bastante para que se comprenda la manera como se procedería para otra hora cualquiera. La ventaja de este método es que se pueden construir de una vez por todas, gráficas para todas las declinaciones que alcanza la Luna, pues una vez que se tienen esas gráficas no hay que hacer sino rápidas y sencillas operaciones. Observaremos por último, que las aludidas gráficas son las mismas que se usan para la determinación de la posición heliográfica de las manchas solares.

Para construir la elipse según la cual se proyecta un meridiano, que hace un ángulo L con el principal, observaremos que esa elipse debe pasar por el punto P′ proyección del polo P de la tierra, fig. 9, por consiguiente bastará conocer la posición de su eje mayor y como ese eje pasa por el centro O, bastará otro punto de su dirección. Busquemos

pues un punto de la traza del plano del meridiano de que se trata. Escogemos un plano vertical de proyección que pase por OY y tiremos un plano tangente á la esfera en P; las trazas de este plano serán AB y AP″ y sus proyecciones con los planos del meridiano principal y del otro cuya proyección se quiere formarán un ángulo L. Abatiendo el plano tangente en el polo sobre el de los XY por un giro alrededor de AB, el Polo caerá en P, y construyendo el ángulo APC igual á L la rec-

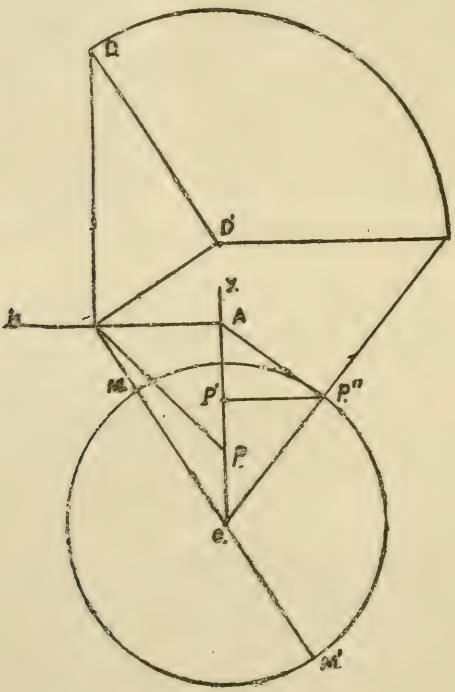


Figura 10

ta PC será la traza del plano meridiano de que se trata con la tangente en P. El punto C será pues el punto buscado y MM′ el eje de la elipse. Si en el punto P se trazan una serie de rectas que formen con OA ángulos de 5° en 5°, por ejemplo, tendremos los ejes de todas las elipses según la cual se proyectan los meridianos que formen esos ángulos con el meridiano principal.

Si se prefiere á la construcción gráfica el cálculo del ángulo C O Y,

será fácil deducir ese ángulo de la misma construcción. En efecto tenemos:

$$AP'' = AP'' = \text{tg } P''OY = \text{tg } \delta,\ AO = \sec \delta$$

$$\therefore AC = AP \text{ tg } APC = \text{tg } \delta \text{ tg } L$$

$$\text{tg } AOC = \frac{AC}{AO} = \frac{\text{tg } \delta \text{ tg } L}{\sec \delta} = \text{sen } \delta \text{ tg } L$$

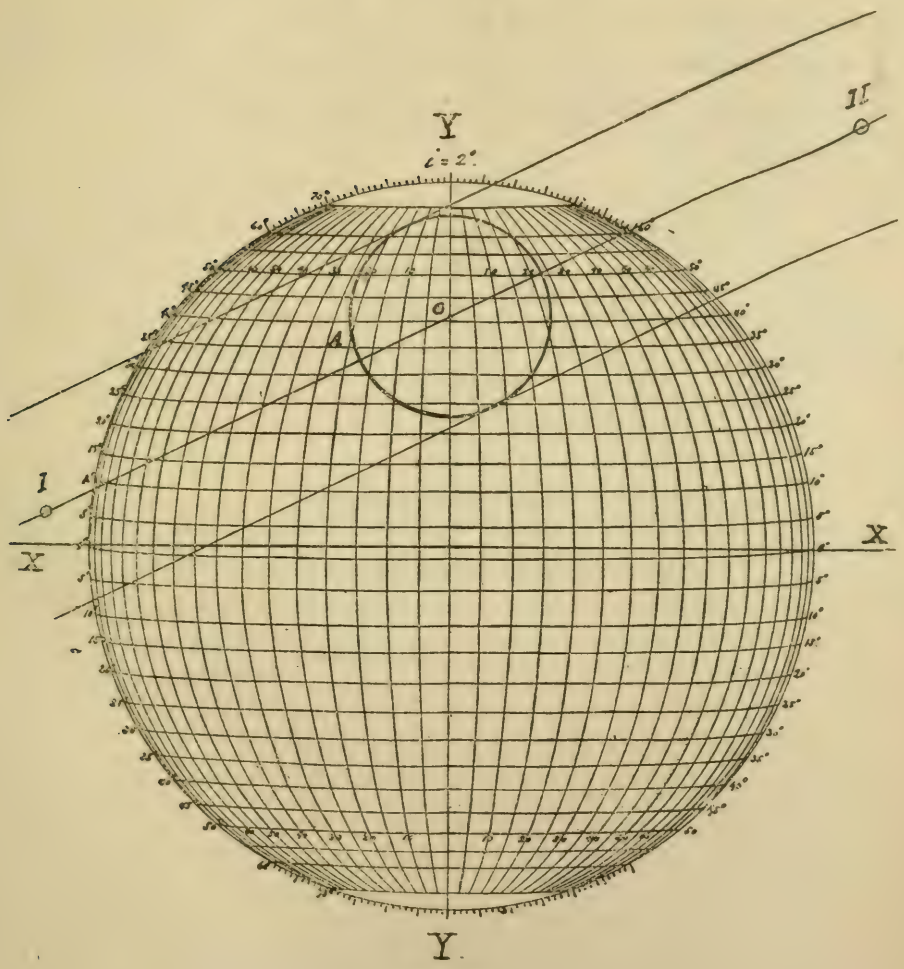


Figura 11

Conocido el eje de la elipse y un punto P′ de ella posible es construirla y calcular el eje menor; pero puede también calcularse éste conociendo el ángulo que el plano del meridiano hace con el de la pro-

yección. Para tener ese ángulo hacemos la construcción indicada en la misma fig. 9, de la que lo obtendremos midiendo el ángulo DCD''.

Si lo queremos deducir trigonométricamente pondremos:

$$\text{tg DCD''} = \frac{D'D}{CD'} = \frac{DD''}{CD'} = \frac{OD' \text{ tg } \delta}{OD' \text{ sen } \alpha} \pm$$

ó bien $\cot DCD'' = \text{sen } \alpha \cot \delta$

A estas mismas relaciones habríamos llegado si hubiésemos tratado la cuestión por los métodos de la trigonometría esférica.

Tacubaya, 1910.

NOTAS SOBRE EXPLORACION Y PROSPECCION DE CRIADEROS MINERALES

Por el Ingeniero de Minas Julio Baz y Dresch, M. S. A.

(SESION DEL 2 DE AGOSTO DE 1910)

PROGRAMA

Primeros trabajos para preparar una mina hasta ponerla en estado de ser explotada, tomados desde el tiempo del descubrimiento y pasando revista á todos los estados intermedios, como son: exploración, reconocimiento preliminar, denuncio, levantamientos de estudio, obras de investigación, trazado de las obras de preparación para el disfrute y finalmente apreciación del yacimiento.

DIVISION

1. Introducción y exposición del programa.
2. Trabajos de exploración ó prospección.
3. Reconocimientos preliminares.
4. Procedimientos de denuncio.
5. Levantamientos de estudio.
6. Obras de investigación.
7. Obras preparatorias del disfrute.
8. Apreciación del yacimiento.
9. Conclusión.

1.—Introducción y Exposición del programa

Una mina es un depósito de mineral que puede ser trabajado con beneficio, es decir, que antes de agotarse debe haber devuelto á sus dueños el precio de adquisición y las cantidades gastadas en los servicios de extracción, transporte y beneficio del mineral, costo de obras

auxiliares y administración y además una utilidad líquida y valuada como un tanto por ciento de las cantidades de dinero empleadas.

Por lo tanto la persona que emprenda la explotación de un criadero mineral deberá investigar, antes de invertir sumas más ó menos grandes en las obras é instalaciones previas, asegurándose lo más posible de que el criadero contiene mineral en cantidad y calidad suficientes para justificar esta inversión.

La investigación de los criaderos minerales es una operación necesaria que debe anteceder á las de explotación y es precisamente ella la que decidirá del grado de explotabilidad de un criadero.

Puede decirse que la mayor parte de los fracasos en minería se deben al descuido de la investigación previa del criadero, pues sólo los resultados de dicha investigación serán á los que se deba atender para invertir un capital, casi siempre cuantioso, en un determinado asunto minero.

1.—Los trabajos de exploración son los que se hacen con el objeto de descubrir criaderos minerales. Dichos trabajos se emprenden sistemáticamente en el caso de una Compañía concesionaria de una Zona de Exploración en una región mineralizada y que tenga un campamento Ingenieros dedicados á descubrir criaderos que ameriten denunciarse.

2.—Fuera de este caso aislado, el descubrimiento de los criaderos minerales es debido, ó á la casualidad, ó á los esfuerzos aislados de los gambusinos y cateadores gente de escasos recursos y pocos conocimientos científicos, pues su ciencia se reduce á distinguir unas de otras, tres ó cuatro pintas minerales pero que poseen un espíritu aventurero y que siempre con la esperanza de hacer una fortuna rápida en algún descubrimiento, no desmayan en su empresa arrastrando una vida llena de privaciones.

3.—Así es que generalmente el Ingeniero no tiene que hacer propiamente el descubrimiento, sino que comisionado por el socio capitalista del descubridor tendrá que informar de la existencia y naturaleza del criadero y de su explotabilidad aparente para que en vista de este informe preliminar se decida si hay ó no lugar á proceder al denuncio para amparar la propiedad y empezar á hacer investigaciones formales.

4.—Una vez que se ha visto que el criadero presenta buenas condiciones para ser trabajado se procederá al aseguramiento de la propiedad.

Dos clases de procedimientos se presentan: 1. Los administrativos, que son los que se siguen en la Agencia de Minería y que comprenden: permiso de exploración, solicitud de denuncio, publicación de dicha solicitud, nombramiento y aceptación del perito, entrega del plano é informe á la Agencia de Minería y expedición del Título por la Secretaría de Fomento. 2. Los procedimientos periciales, que son los que tiene que efectuar el Perito para hacer la medida y localización de las pertenencias señalando en el terreno los puntos que deben ocupar las mojoneras.

5.—Siendo muy costosas, las obras preparatorias de explotación antes de emprenderlas, deberá hacerse un estudio completo del criadero y de las condiciones en que se encuentra. Hay necesidad pues, de hacer un levantamiento de estudio para poder determinar la mejor colocación de las dichas obras para que llenen su objeto y para que resulten lo más económicas posible.

Con un levantamiento bien hecho se tendrá el criadero de tal modo representado, que será posible después proyectar los lugares de él que se deben atacar y calcular además, no sólo la duración de las obras, sino aun su costo.

6.—El estudio del criadero no será completo si no se investiga antes, tanto en la superficie como en la profundidad, sus dimensiones, regularidad, mineralización y condiciones generales para su explotación.

Ciertamente que esto originará un gasto (especialmente las investigaciones subterráneas), pero deberá tenerse en cuenta que, si el resultado de la investigación es negativo evita el emplear en un mal negocio cantidades fuertes de dinero y si el resultado es favorable, estas obras servirán para dar á conocer la mejor manera de trabajar el yacimiento.

Cuando no se conozcan todas las condiciones que se tienen que satisfacer y todos los obstáculos que hay que vencer, las obras que se emprendan tendrán que salir defectuosas y redundarán en perjuicio de la explotación económica.

7.—El estudio y la investigación de las condiciones del criadero

permitirá fijar de una manera definitiva el método de explotación que se va á seguir y una vez este elegido habrá que hacer el trazado de las obras (pozos y galerías) necesarias para llevarlo á cabo.

El trazado de esta red subterránea comprenderá las obras de acceso y las de circulación interior, que son las intermediarias entre las labores y el patio de la mina y que una vez ejecutadas permitirán á ésta entrar en un período de plena producción.

8.—El último punto tratado es el que se refiere á la apreciación del yacimiento para decidir de su explotabilidad.

9.—Conclusión.

2.—Trabajos de exploración ó prospección

Dos factores intervienen en el descubrimiento de criaderos minerales: casualidad y tiempo; pocos son los que han escapado á esta doble influencia.

El hombre desde las más remotas edades ha extraído las substancias minerales del seno de la tierra, es claro que desde un principio debe haberle llamado la atención el diferente aspecto de los minerales respecto á la roca en que se encuentran y atraído por su color, su brillo, su peso, etc., los recogió y acabó por descubrirles sus otras cualidades.

Los minerales más fáciles de recoger fueron los primeros en ser explotados, tales son aquellos cuyos criaderos pertenecen á los denominados placeres.

El pastor, el arriero, el caminante, han sido los principales descubridores de los criaderos minerales.

Pero además de los casos en que interviene la casualidad, hay otros en los que el hombre se dedica exclusivamente á encontrar ó descubrir dichos criaderos.

Estos trabajos de descubrimiento son emprendidos ya sea por personas aisladas que en general poseen escasos conocimientos mineralógicos y geológicos y que son designados con el nombre de gambusinos; ó por sociedades organizadas con el objeto de determinar, en una región dada, los criaderos que ameriten ser denunciados.

Estas empresas, equipadas á veces con todo gasto, tienen verdaderos campamentos de ingenieros dedicados á levantar el plano topográfico y geológico de la región abrazada por la zona de exploración concedida y mantienen por un tiempo largo un trabajo perfectamente organizado.

El individuo que se dedica á descubrir criaderos minerales debe tener cualidades especiales; debe ser robusto y sano para poder soportar las fatigas físicas, largas jornadas, mala alimentación, vida al aire libre, inclemencias del clima, etc. Su carácter distintivo es su afición á estas empresas, además debe ser sobrio, prudente, tenaz para no desmayar en la prosecución de su ardua tarea y sobre todo debe ser escéptico para no ilusionarse con indicios falsos y así poderle dar á las observaciones y descubrimientos su real valor.

Conocimientos en mineralogía, geología, docimacia y análisis químico (por lo menos al soplete), y de topografía, son enteramente indispensables y aunque no se puede decir hasta qué grado debe poseer estos conocimientos, se comprende que de ellos dependerá en gran parte el resultado que se obtenga.

Además debe conocer los procedimientos administrativos de ley que se siguen para amparar los descubrimientos.

Todo esto reunido hace del individuo que se dedica á buscar minas un ser especial y en cuanto á su carácter se puede decir que el gambusino nace, no se hace.

Este sería el gambusino ideal, raramente realizado, pues la mayor parte no llenan ni la mitad de los anteriores requisitos, pero al hablar de él lo he hecho porque las condiciones que he expresado son las que deben tener los ingenieros comisionados para el estudio de una región.

En un campamento organizado en regla se aplicará el principio de la división del trabajo. El número de personas que lo formen variará en cada caso con la extensión de la zona por explorar, del tiempo en que deba quedar acabado el estudio y de la posibilidad monetaria de la compañía organizadora.

Pero en general el servicio debe organizarse así:

Un jefe.
Sección de topógrafos.
Sección de exploradores.
Administrador del campamento.
Mozos y peones.

El jefe del campamento es generalmente uno de los exploradores y su misión es además ia de distribución del trabajo, la recopilación de datos y la vigilancia.

TOPOGRAFIA

El levantamiento topográfico es una operación enteramente indispensable en el caso que nos ocupa, pues el conocimiento de la región y de las formas del terreno hará que la exploración se lleve con orden y método y permitirá relacionar unas con otras las observaciones y datos recogidos.

Las operaciones topográficas que tienen que hacerse son de dos órdenes, primero un levantamiento general que dará á conocer los accidentes orográficos y las vías de comunicación y un cierto número de puntos fijos á los que se relacionarán los levantamientos especiales; y segundo, los levantamientos especiales que se harán en cada punto en que el explorador haya hecho un descubrimiento y tiene por objeto determinar los elementos del criadero descubierto, localizar los puntos adonde se hayan tomado muestras, servirán además para proyectar los trabajos que se han de hacer sobre dicho criadero, en vista de que salgan lo más apropiados para el objeto y por último para establecer el denuncio.

EXPLORACION

Cada explorador tiene que hacer sus investigaciones en una área limitada y proceder sistemáticamente.

Las indicaciones á que tiene que atender y por su orden, son las siguientes: .

Indicaciones locales.
Arqueológicas.
Mineralógicas.
Indicaciones geológicas.
Relaciones de formación de los criaderos.
Asociación, continuidad y paralelismo.

INDICACIONES ARQUEOLOGICAS

Son las señales de cualquiera naturaleza que hayan podido dejar los trabajos efectuados en épocas más ó menos remotas.

Desde luego la etimología dará una luz á este respecto y aunque muchas veces un nombre puesto al acaso, no quiere decir nada, hay otros en los que dicho nombre guarda alguna relación con su significado.

Así hay lugares denominados: Piedras Negras, Barriga de Plata, Río del Oro, Tetela del Oro, Minas Viejas, Azufrosa, etc., en los que existen carbón de piedra, mineral de plata, oro de placer, etc.

Tradiciones.—Muy abundantes en el país, sobre todo en los distritos mineros de difícil acceso y poco poblados; se refieren generalmente á minas muy ricas cuya localización exacta no se conoce, pero en la tradición se cuentan incidentes por los que puede deducirse el lugar adonde estaba situada la mina, que generalmente fué tapada por su propietario, habiendo éste al momento de huir ó morir, legado los datos de su situación á una ó dos personas que quedaron en el secreto.

De dichas tradiciones hay que desconfiar, pues si bien es cierto que las hay verdaderas y que realmente han servido para hacer buenos descubrimientos, la mayor parte son inventadas por individuos que tienen por profesión vivir de los crédulos y entusiastas buscadores de minas, al ofrecerse como guías y ayudas en el descubrimiento de la mina objeto de la tradición que ellos mismos cuentan.

Documentos.—Son más raros pero sin embargo existen y sobre ellos se puede decir, lo mismo que se dijo respecto á las tradiciones. Suelen ser de valor los documentos originales pertenecientes á los archivos

virreinales en los cuales se daba cuenta ó informe de trabajos de minas ó de causas instruídas contra mineros.

Trabajos antiguos.—Estos son los más valiosos de todos los indicios arqueológicos puesto que son pruebas fehacientes de la existencia de un criadero mineral. Son de dos clases, restos de excavaciones de donde se ha extraído el mineral, ó de las construcciones destinadas á beneficiarlo.

Los yacimientos minerales fácilmente reconocibles han sido trabajados desde épocas muy remotas, cuando menos en los puntos bien mineralizados del afloramiento. Pero la imperfección de los medios con que contaban estos mineros primitivos dió por resultado que sus trabajos no pasaron de una profundidad relativamente corta (aunque hay ejemplos de casos excepcionales en los que las profundidades alcanzadas son notables), sobre todo cuando tenían que luchar con el agua y por otra parte los procedimientos metalúrgicos antiguos sólo permitían el tratamiento de los minerales ricos.

Debido á esto, muchos trabajos tuvieron que ser abandonados cuando, por haber llegado á una profundidad relativamente grande, por un decrecimiento de la ley del mineral, por una irrupción de agua en las labores ó por una mala organización, el minero no podía seguir trabajando con provecho.

Las vicisitudes por que haya atravesado la región en un período largo de tiempo: escasez de lluvias, malas cosechas, guerras y por consecuencia emigración y falta de brazos, contribuyen al abandono de los trabajos, los que después de un largo tiempo de inactividad no pueden volver á ponerse en estado floreciente sino á costa de grandes capitales.

Así en muchos casos esas antiguas obras pueden tomarse de nuevo con utilidad. De ello hay actualmente en el país numerosos ejemplos, aun de aprovechamiento de los desechos de los antiguos (terreros y jales).

INDICIOS MINERALOGICOS

Estos pueden presentarse de dos maneras: en su lugar ó transportados.

El explorador al recorrer una región debe hacerlo con método premeditado, recorrerá primero los arroyos principales en sentido ascendente, y si llega á descubrir un fragmento de mineral (debe fijarse también en las substancias que pueden ser matrices), esto lo pondrá en el camino del yacimiento; desde luego se fijará en su estado, así un fragmento rodado de un mineral duro que presente sus aristas arredondadas habrá recorrido un gran camino, y si el mineral es suave y presenta aristas angulosas, el camino recorrido habrá sido muy corto; juzgando de esta manera y averiguando por la forma del terreno el camino por donde este mineral pudo haber llegado al lugar adonde fué encontrado, proseguirá su investigación en esa dirección buscando más fragmentos, la presencia de los cuales le irá acercando al lugar de donde provienen.

La desaparición de los fragmentos dará lugar á buscar en otra dirección ya sea en un talweg tributario ó en el flanco de la colina, de esta manera se llega hasta el lugar adonde se encuentra en su yacimiento.

Las investigaciones pasarán de los arroyos á las crestas ó filos de las elevaciones y serán facilitadas en muchos casos por la ausencia de vegetación, lo que permitirá notar los cambios de la coloración. El color es un factor muy importante en el descubrimiento de los criaderos minerales, pues generalmente el mineral tiene un aspecto distinto de la roca; una capa de carbón se marca por una cinta negra en el terreno ó en el flanco de la colina adonde aflora. Los minerales de cobre dan lugar á manchas verdes, azules ó rojas más ó menos intensas que llaman la atención desde luego. Los minerales comunes de hierro son rojos, pardos, amarillos ó negros. Los de manganeso, negros; los de plomo dan colores amarillo y blanco; el mercurio vermellón y el cobalto da coloraciones rosas aunque poco intensas.

Los cambios de coloración en el terreno indican también un cambio en la naturaleza de las capas y los lugares en que dos rocas distintas

ya sean sedimentarias ó eruptivas se tocan ó se ponen en contacto son lugares propios para investigar si hay mineralización.

Los afloramientos de los criaderos se hacen notar en lo general del resto del terreno y desde luego llaman la atención los crestones salientes (en el caso de que el llenamiento del criadero sea más duro que la roca encajonante) ó las depresiones (en el caso contrario).

El sombrero de hierro de muchos criaderos, por la coloración de los compuestos de hierro se hace también notable y atrae las miradas del explorador.

La naturaleza de las aguas da, algunas veces, idea de la mineralización que se encuentra en el camino que han recorrido y muchos manantiales han dado lugar á descubrimientos de criaderos minerales. Además, los manantiales de combustibles líquidos y de gases no dejan duda respecto de la existencia de depósitos de estas substancias.

INDICACIONES GEOLOGICAS

RELACIONES DE FORMACION DE LOS CRIADEROS

Los minerales útiles se encuentran repartidos en todo el globo, pero sus criaderos difieren grandemente entre sí según la naturaleza del mineral. Sin embargo se puede decir que hay una asociación entre los terrenos y los minerales que encierran; así, sin analizar esta asociación con detalle, se puede notar desde luego la diferencia que existe entre las regiones á donde se encuentran mantos de carbón intercalados entre las capas del terreno y aquellas en las que dichas capas están atravesadas por fracturas mineralizadas y lo mismo se podría decir de otras formaciones, como los placeres auríferos, las regiones petrolíferas y las diamantíferas, etc.

Sería una obra de geología especial la que se ocupara con detalle de este punto. Aquí solamente se hace referencia á las fracturas cuya mineralización se ha producido por la circulación hidro-termal, por ser este el caso de los criaderos minerales más explotados en nuestro país, y con objeto de hacerlo de una manera breve y clara transcribiré lo que dice *J. Le Conte*.

1.—Los depósitos minerales, usando el término en su acepción más amplia, pueden tener nacimiento de muy diversas clases de soluciones, pero especialmente de las alcalinas porque estas son las disolventes naturales de los sulfuros metálicos y los sulfuros metálicos son usualmente la forma original de tales depósitos.

2.—Pueden tener nacimiento de soluciones con muy diversas temperaturas y presiones, pero principalmente de aquellas que poseen una alta temperatura y que se hallen bajo una presión elevada, porque debido á su gran poder disolvente, tales soluciones pueden contener mayor cantidad de compuestos metálicos.

3.—Las soluciones depositantes pueden moverse en cualquiera dirección, pero serán las ascendentes las más favorables, porque perdiendo calor y presión á cada paso, tales soluciones harán el depósito más abundante.

4.—Los depósitos pueden tener lugar en toda clase de fracturas que sirvan de camino á las soluciones; en fracturas ampliamente abiertas, en fisuras, juntas, planos de separación, zonas de fracturación y aun areniscas porosas, pero especialmente se verificarán en fracturas amplias, porque éstas son los caminos más fáciles para el agua que viene de la profundidad.

5.—Los depósitos pueden encontrarse en muy diversas regiones y en muchas clases de rocas, pero especialmente en las regiones montañosas y en rocas ígneas y metamórficas, porque la termoesfera está más cerca de la superficie y su acceso por grandes fracturas es más fácil en estas regiones y en estas rocas.

Esta última proposición será la que más utilice el explorador.

ASOCIACION, CONTINUIDAD Y PARALELISMO

En general se puede decir que en una región adonde existe un criadero deben existir otros semejantes, pues no es natural suponer que las causas que dieron origen á un depósito mineral se hayan concretado á un solo punto permaneciendo aisladas.

Las fracturas de la masa terrestre no se verifican en puntos aisla-

dos, sino que se asocian en sistemas y las aguas mineralizantes circulan á la vez por todas ellas.

Dichas fracturas en lo general no se manifiestan netamente en toda su extensión y por eso hay lugar á buscarlas de uno y otro lado del punto en que se manifiesta claramente.

Por otro lado, como ya se dijo, una fractura ocasionada por la tensión de la corteza terrestre, va acompañada de otras paralelas, pues las fuerzas que las producen son las mismas.

A todo lo anterior deberá atender el explorador.

ADMINISTRADOR DEL CAMPAMENTO

Tiene por misión hacerse cargo del aprovisionamiento y de la servidumbre así como de las bestias de silla y carga, de modo que ni los topógrafos ni los exploradores distraigan nada de su tiempo en estos asuntos, sino que por el contrario lo encuentren todo siempre listo.

Un campamento organizado de esta manera llega á fijar los lugares que se han de denunciar y con todos los datos topográficos, geológicos, mineralógicos y económicos hace para cada uno de estos lugares un proyecto de explotación y con esto habrá concluído su misión.

3.—Reconocimientos preliminares

El caso en que el Ingeniero es mandado como explorador con el objeto de descubrir criaderos minerales es un caso aislado que sólo tiene lugar cuando dicho Ingeniero está al servicio de una empresa concesionaria de una Zona de Exploración.

Mas generalmente el Ingeniero es comisionado, no para descubrir criaderos minerales, sino para examinar los ya descubiertos.

Cuando se está en presencia de un criadero hay que averiguar antes que nada su naturaleza. Para este objeto la siguiente clasificación es la más apropiada:

I.) Depósitos superficiales.

A.—Debidos á agentes mecánicos.

B.—Debidos á agentes químicos.

II.) Depósitos enterrados.

A.—Estratificados.

a. de origen contemporáneo con las rocas encajonantes.

b. De origen posterior á las rocas encajonantes.

B.—No estratificados.

a. En fracturas.

b. En fisuras.

c. Stocks epigenéticos.

I. Los depósitos superficiales no tienen una forma regular y hay que clasificarlos según su origen.

El tipo de los depósitos de la clase A son los placeres y el de la clase B el hierro de pantano.

II. En los depósitos enterrados se encuentra una gran variedad, pero desde luego la primera división puede establecerse entre los que están concordantes con la estratificación y los discordantes.

Entre los primeros hay unos que son contemporáneos con la roca encajonante, como los mantos de carbón y otros en los que la mineralización es de origen subsecuente á dichas rocas; esto sucede cuando las aguas mineralizantes han circulado por una capa dada más ó menos porosa impregnándola y haciendo depósitos por sustitución. De este género son los yacimientos de cobre de El Boleo, B. C., las areniscas platosas de Utah, E. U., y los conglomerados auríferos de Witwatersand en Africa del Sur.

En cuanto á los depósitos enterrados no estratificados, los que se han formado en fracturas son los denominados vetas ó filones, á menudo de gran longitud. De este tipo son los criaderos de plata de Pachuca, Guanajuato y Zacatecas. Aquí se colocan los depósitos formados en el contacto de dos rocas, generalmente una sedimentaria y otra intrusiva como los de Campo Morado en Guerrero, aunque su génesis sea distinta de la de los filones. La estructura de unos y otros los dis-

tingue de los diques, que se presentan en una forma semejante pero que no están mineralizados.

Los depósitos no estratificados formados en fisuras, casi siempre son debidos á impregnaciones y tienen lugar en las juntas ó á lo largo de los planos de estratificación y crucero de las rocas. Siendo por lo general irregulares y de pequeñas dimensiones, son raramente explotados por no contener mineral útil en cantidad suficiente aunque sea de ley elevada. A este tipo pertenecen muchos de los criaderos de cobre del Estado de Guerrero.

Por último, los criaderos no estratificados denominados stocks epigenéticos son los depósitos en forma de bolsas, chimeneas, stocks, etc., que se encuentran generalmente en las calizas y que han sido formados esencialmente por el reemplazamiento del carbonato de cal por otros minerales. Estas sustituciones producidas por aguas mineralizadoras, han tenido lugar en las zonas de fracturamiento y aun aprovechando cavidades existentes. A este tipo pertenecen los criaderos de plomo auro-argentíferos de Mapimí, Durango y plomo-argentíferos de Santa Eulalia, Ch. y Sierra Mojada, Coah.

El conocimiento de la naturaleza del criadero es indispensable para juzgar del grado de su explotabilidad.

Y como la parte directamente accesible de un yacimiento es su afloramiento, en él habrá que basarse, atendiendo á su forma, naturaleza y relaciones con las rocas encajonantes, para determinar qué clase de criadero es el que se tiene á la vista.

Así pues, lo primera que hay que hacer es practicar algunas pequeñas excavaciones que permitan reconocer el estado del afloramiento, tanto más cuanto que muchas veces éste no es visible en toda la extensión del criadero y hay que quitar los materiales depositados sobre él para asegurarse de su existencia y continuidad.

Aunque no siempre son indispensables estas excavaciones preliminares á poca profundidad, siempre son útiles y agregan mucho al conocimiento que se pueda obtener del criadero por la inspección superficial.

De todas maneras el Ingeniero tendrá en seguida que determinar la

extensión del criadero en que es visible, su dirección ó rumbo, su echado y su potencia. Empezará por hacer un croquis del lugar para darse cuenta de la posición topográfica. Tomará en seguida muestras y datos de las rocas encajonantes y sobre todo del llenamiento anotando su estructura ya sea ésta maciza, brechosa, cinteada, etc.; cuál es la matriz y cómo se halla en ella distribuído el mineral, ya sea que esté diseminado, formando nódulos, bolsas ó cintas y en cada uno de estos casos las proporciones relativas de matriz y mineral.

Las operaciones anteriores se ejecutarán en diferentes lugares del crestón, que quedarán anotados en el croquis; además en cada uno de estos diferentes lugares se tomará una serie de muestras del llenamiento del criadero, que después serán ensayadas, y que darán á conocer el contenido de metal útil. Esta toma de muestras se hará con mucho cuidado y de dos maneras: unas se tomarán en general en todo el ancho del afloramiento, rompiendo el llenamiento con el huíngaro ó la cuña según una línea perpendicular á la dirección del criadero y todo ese material, pulverizado ó quebrado cuando menos al tamaño de granza, se mezcla bien y se reduce la muestra á un pequeño volumen.

Otras muestras se tomarán de cada una de las porciones que la estructura del criadero particulariza, por ejemplo, en una veta cinteada se tomarán muestras aisladas de las diferentes cintas tanto de las mineralizadas como de las que no lo estén; estas muestras se numerarán y sus números se relacionarán en un croquis.

Al tomar los datos que van á servir para darse cuenta del valor aproximado del yacimiento, hay que tener presente que en los depósitos enterrados la parte superficial de ellos suele presentarse en condiciones completamente distintas de apariencia y explotabilidad de las que posee el criadero en la profundidad.

Esto es debido á la alteración que en las substancias que constituyen el llenamiento del criadero, producen los agentes meteóricos; esta alteración es de dos clases química y mecánica.

La primera es la oxidación, carbonatación, hidratación, y disolución de los minerales y matrices de que está formado el criadero. La segunda es el transporte de estos mismos materiales algunas veces por

el viento, la mayor parte por el agua que se infiltra á través del llenamiento.

El resultado es un cambio completo en la parte del criadero influenciada. Unas veces se produce un enriquecimiento superficial, como por ejemplo, cuando del material desagregado del afloramiento el viento arrastra las partículas de matriz poco pesadas y deja las de metal; ó cuando el agua ha disuelto y arrastrado los productos de descomposición de las pyritas y ha dejado en las cavidades que ocupaba en el cuarzo que le sirve de matriz las partículas de oro incluídas en dichas piritas y que no es soluble; ó por último cuando debido á transformaciones químicas (oxidación, carbonatación, etc.), el mineral queda apto para ser tratado más económicamente.

Otras veces el cambio es contrario y el resultado es un empobrecimiento superficial; esto sucede cuando el mineral de la parte superior del yacimiento ha sido, después de su transformación química, transportado mecánicamente ó en disolución á las regiones más profundas. Pero entonces resulta además un enriquecimiento secundario en la parte del yacimiento adonde se halla depositado este material que proviene de parte superior.

En general en un depósito enterrado hay que considerar tres zonas:

1.—La zona de alteración meteórica ó de oxidación. Tiene por límite superior el afloramiento y por inferior el nivel hidrostático. Cuando el criadero contiene gran cantidad de pyritas, el afloramiento es una masa de limonita impura denominada el sombrero de hierro. Más abajo, el material alterado del criadero está teñido con óxidos de hierro y contiene óxidos, carbonatos y algunas veces cloruros, etc., y metales nativos. Esta zona de oxidación suele ser extraordinariamente productiva; sin embargo los valores pueden haber sido lixiviados.

2.—La zona de enriquecimiento secundario. Colocada abajo de la zona de oxidación y entre ella y el material primitivo é inalterado del yacimiento. En esta parte del criadero las aguas descendentes que al paso de la zona de oxidación se han cargado de substancias minerales, entran en reposo y dejan precipitar por reacción química con los minerales del yacimiento que aún se encuentran sin alterar, las substan-

cias que llevan en solución, originándose así un depósito secundario.

Su límite superior está usualmente bien definido, marcándose por el contraste con el color de la primera zona cuyo material está teñido con oxidos de hierro. El límite inferior, aunque en algunos casos está bien definido, por lo general es sumamente irregular, pues debido al fracturamiento del yacimiento las aguas provenientes de la primera zona han penetrado por las hendeduras y resquebrajaduras y especialmente á través de las diaclasas, que son los canales más apropiados para las aguas descendentes, ensanchándolas y rellenándolas al precipitar el material acarreado de la zona superior. Esta es la zona de los sulfuros ricos en plata, cobre, plomo y zinc.

3.—La zona de los minerales primitivos. Comprende la parte del yacimiento que no ha sido alterado y por lo tanto se extiende desde el límite inferior de la zona de enriquecimiento hasta la profundidad.

El espesor de la zona de alteración varía según las circunstancias; puede ser nulo, cuando debido á la posición topográfica y geográfica del criadero, los productos de descomposición son arrastrados á medida que se van formando; puede alcanzar, cuando las condiciones son favorables, una profundidad de 400 y más metros; esto depende de la profundidad alcanzada por el nivel hidrostático, que en general sigue las desigualdades y desnivelaciones del terreno pero con un perfil mucho más moderado. En los lugares montañosos que contienen numerosas cavidades como es el caso para las regiones fracturadas, el agua meteórica puede descender por estas cavidades á grandes profundidades. Igualmente la profundidad del nivel hidrostático depende del clima y de la cantidad de precipitación pluviosa.

De aquí que en muchos casos un informe basado en un reconocimiento preliminar, presente muchas dificultades y las conclusiones á que llegue sean muy restringidas.

Además en el reconocimiento preliminar el Ingeniero comisionado para informar de la existencia, naturaleza y grado de explotabilidad aparente del criadero, tiene que tomar sobre el terreno los datos necesarios para hacer el denuncio de la propiedad ó para ratificar que el ya existente cubra bien el criadero.

Esto es indispensable hacerlo en este reconocimiento preliminar, pues caso de hacerse el denuncio, todos estos datos *exactos* deben entrar en la solicitud, sin cuyo requisito no será admitida.

Para que puedan ser admitidas para su registro y tramitación las solicitudes de concesión que se presenten ante los Agentes de Minería, es requisito indispensable que en tales solicitudes se exprese con toda claridad y precisión el número de pertenencias que se solicite, la situación que haya de tener en el terreno, la ubicación de éste en la municipalidad correspondiente, con las señales más notables para indentificarlo, la designación de la substancia mineral que se trata de explotar y la naturaleza, forma y situación del criadero respectivo en que ésta se encuentre, expresando si dicho criadero es veta, manto ó placer ó afecta cualquiera otra de las formas en que se presentan y precisando el lugar ó lugares de la circunscripción de la Agencia respectiva en que pueda reconocerse el criadero, con señales claras y las más notables para su identificación.

El párrafo anterior expresa con toda claridad lo que debe contener la solicitud de denuncio y como una de las primeras cuestiones que hay que precisar es el número de pertenencias y la situación que hayan de ocupar en el terreno, será necesario hacer un croquis (que generalmente y para mayor claridad se adjunta á la solicitud de denuncio) en el que se haya situado el afloramiento del criadero, su dirección y echado y en vista de esto se situarán las pertenencias que se desee amparar.

Respecto á las señales más notables para identificar el terreno y que servirán como punto de partida para la localización de las pertenencias, serán puntos perfectamente fijos utilizándose cuando se pueda las mojoneras de triangulación, pero como éstas son raras, generalmente se hace referencia á catas ó bocasminas, mencionando el arroyo, cañada ó cerro en que se encuentran.

En cuanto á la designación de la substancia mineral que se trata de explotar, la naturaleza, forma y situación del criadero, todo lo que se ha dicho en esta sección permitirá hacerlo de una manera adecuada.

4.—Procedimientos de Denuncio

Las substancias minerales para cuya explotación es indispensable, en cada caso, la concesión correspondiente, son las que en seguida se enumeran, cualquiera que sea la naturaleza, forma y situación de sus criaderos respectivos.

A. Oro, platino, plata, mercurio, hierro, excepto el de pantanos, el de acarreo y los ocres que se exploten como materia colorante; plomo, cobre, estaño, excepto el de acarreo; zinc, antimonio, níquel, cobalto, manganeso, bismuto y arsénico; ya se encuentren en estado nativo ó mineralizadas.

B. Las piedras preciosas, la sal gema y el azufre.

La propiedad minera, excepto en el caso de placeres ó criaderos superficiales, se entiende sólo respecto del subsuelo y no de la superficie, la cual continúa bajo el dominio de su propietario.

La unidad de concesión ó pertenencia minera, es un sólido de profundidad indefinida, limitado en el exterior por la parte de la superficie del terreno que sirva de proyección á un cuadrado horizontal de cien metros de lado, y en el interior, por los cuatro planos verticales correspondientes.

La explotación de los frutos de las minas, queda completamente limitada por los linderos respectivos.

Las concesiones corresponderán y serán otorgadas al primer solicitante.

Todo habitante de la República puede hacer libremente en los terrenos de propiedad nacional, exploraciones conducentes al descubrimiento de criaderos minerales.

Para hacer dichas exploraciones deberá dar previamente aviso al Agente de Minería, por duplicado y especificando los límites del terreno que se propone explorar. Dichos avisos no necesitan llevar timbre.

Dentro de los terrenos particulares es necesario el permiso de su dueño.

El Agente devolverá al explorador, el duplicado del aviso, después de anotar en él el día y la hora de la presentación.

No es permitido practicar exploraciones dentro del recinto de las poblaciones sino hasta una distancia de 50 metros de los últimos edificios, hasta una distancia de 30 metros de las líneas exteriores de los caminos, ferrocarriles y canales y á un kilómetro de las fortificaciones.

En los minerales en que haya pertenencias posesionadas las exploraciones solamente podrán hacerse en terrenos que disten 200 metros de esas pertenencias y en las minas abandonadas.

Dentro de sesenta días improrrogables á contar desde la fecha del permiso, sólo el explorador tendrá derecho á que se le otorguen pertenencias en el terreno por explorar.

Al concluir dicho plazo de sesenta días no se registrarán nuevos permisos para ese terreno sino hasta después de seis meses, durante los cuales el terreno quedará libre para poder solicitar en él pertenencias mineras.

Las solicitudes de concesión de pertenencias mineras se presentarán por duplicado al Agente de la Secretaría de Fomento en el ramo de Minería en cuya demarcación se encuentre el yacimiento.

Las solicitudes de concesión deberán ser acompañadas del certificado expedido por la Oficina local del Timbre que acredite haberse depositado en la mencionada oficina el importe del impuesto de titulación, según el número de pertenencias mineras comprendidas en la solicitud.

El importe de estas estampillas es de cinco pesos por cada pertenencia amparada, cualquiera que sea la substancia mineral que se trate de explotar.

El Agente de minería registrará inmediatamente la solicitud en el libro respectivo y en presencia del interesado, anotando el día y la hora de la presentación y devolverá al interesado el duplicado de dicha solicitud.

En la solicitud debe expresarse con toda claridad y precisión el nombre, edad, ocupación, nacionalidad, domicilio y habitación del denunciante, el número de pertenencias solicitadas, la situación que hayan de tener en el terreno, la ubicación de éste en la municipalidad correspondiente, con las señales más notables para identificarlo, la designa-

ción de la substancia que se trate de explotar y la naturaleza, forma y situación del criadero en que ésta se encuentre, expresando si dicho criadero es veta, manto, placer ó afecta cualquiera otra de las formas en que se presentan, y precisando el lugar ó lugares de la circunscripción de la Agencia respectiva en que puede reconocerse el criadero, con señales claras y las más notables para su identificación.

En los casos en que las solicitudes de concesión no satisfagan debidamente los anteriores requisitos, no podrán ser admitidas ni registradas.

Si no obstante estar satisfechos estos requisitos, no hubiere suficiente claridad en la solucitud á juicio del Agente de Minería, interrogará éste al solicitante consignando en la solicitud las aclaraciones que haga.

Las solicitudes de concesión en que se pidan pertenencias interrumpidas, se admitirán siempre que tales pertenencias estén en la misma municipalidad y en el mismo criadero, pues en caso de ser municipalidades ó criaderos diferentes, deberán presentarse solicitudes separadas referentes á las pertenencias que se encuentren en cada criadero ó municipalidad.

Dentro de los tres días que siguen á la presentación y registro de una solicitud de concesión minera el Agente nombrará un perito titulado ó práctico para que mida las pertenencias solicitadas y levante el plano correspondiente señalando en él claramente las mojoneras de las pertenencias solicitadas así como las de las pertenencias colindantes que se encuentren en una zona hasta de 100 metros alrededor.

El Agente podrá nombrar el perito que le indique el solicitante, siempre que dicho perito reuna las condiciones necesarias.

Dentro de los ocho días siguientes á su nombramiento el perito comunicará al Agente si acepta ó no el cargo, y en el primer caso, que está ya arreglado con el solicitante respecto al pago de honorarios.

Los peritos están obligados á presentar por cuadruplicado el plano de las pertenencias y colindancias y un informe explicativo, dentro del plazo improrrogable de sesenta días, quedando á su cargo y responsa-

bilidad personal todos los daños y perjuicios que ocasione con la falta de presentación del plano é informe dentro del plazo improrrogable ya señalado.

Una vez que el perito ha aceptado y ha recibido copia certificada de su nombramiento, el Agente entregará al solicitante un extracto que contenga:

1.—El de la solicitud, con especificación clara y precisa del nombre y domicilio del solicitante y el número de orden del expediente.

2.—El nombre, domicilio y aceptación del perito nombrado.

3 —La advertencia que se abre un plazo improrrogable de ciento veinte días para la substanciación del expediente en la Agencia.

El solicitante tendrá que mandar publicar este extracto antes de que terminen los ciento veinte días de la tramitación del expediente por tres veces seguidas en el periódico oficial del Estado y entregará á la Agencia los ejemplares respectivos de los periódicos.

Los Agentes de Minería tienen un arancel para el cobro de sus honorarios, pero generalmente llevan un precio determinado, $ 20.00 ó $ 25.00 por cada denuncio, encargándose ellos de toda la tramitación, publicaciones, etc.; de modo que el solicitante no tiene sino que esperar que pase el tiempo reglamentario de cuatro meses fijado por la ley para la substanciación del expediente en la Agencia de Minería, más el tiempo necesario para la expedición del Título por la Secretaría de Fomento, que generalmente es de otros cuatro meses, para recoger en la Agencia el referido Título que ampara la propiedad minera por él solicitada, entrando desde luego en posesión de ella.

Solamente durante los noventa días, contados desde la fecha de la publicación del extracto, será admitida cualquiera oposición que se presente á la solicitud de concesión, ya sea porque la propiedad solicitada invada pertenencias colindantes ó porque dicha propiedad ó parte de ella haya sido solicitada ó concedida con anterioridad.

En todo caso cuando se presente un incidente de oposición, el Agente procurará una avenencia entre los opositores, pero si no la lograre, entonces la causa se remitirá al juez local de 1ª Instancia.

Toda omisión en la presentación de ocursos, ministración de estam-

pillas, publicaciones, pagos de honorarios y en general en cualquiera de los trámites, importará para los solicitantes el tenerlos por destituídos de su solicitud.

El solicitante en posesión del Título que ampara su propiedad minera tendrá que pagar el impuesto anual. Este impuesto anual de propiedad de minas se causa en los términos siguientes:

A.—La cuota será de seis pesos anuales por pertenencia minera ó sea de dos pesos por tercio de año, cualesquiera que sean las substancias minerales que se exploten.

B.—Si el número de pertenencias de una misma empresa minera excediese de veinticinco y estas pertenencias colindasen todas unas con otras, la cuota de seis pesos sólo se causará por las veinticinco primeras pertenencias y se reducirá á tres pesos por cada una de las pertenencias que excedan de ese número.

El impuesto anual se paga por tercios adelantados en cada año fiscal, debiendo hacerse el pago en el primer mes de cada tercio, es decir, durante los meses de Julio, Noviembre y Marzo y se paga en las Oficinas del Timbre.

La falta de pago del impuesto anual es la única causa de caducidad de las propiedades mineras.

El impuesto federal sobre minerales de oro y plata es de 3.5 por ciento de su valor para los de exportación y de 2.5 por ciento de su valor para los que se beneficien en la República.

El impuesto local de los Estados sobre el mineral extraído es variariable, pero no puede ser mayor de 1.5 por ciento de su valor.

Las operaciones que el perito nombrado tiene que practicar en el terreno son, como ya se dijo, la medición de las pertenencias solicitadas señalando en el terreno los puntos donde deben construirse las mojoneras y el levantamiento del plano correspondiente en el cual queden señaladas las mojoneras de las pertenencias solicitadas, así como las de las pertenencias colindantes en una zona de cien metros alrededor, cuyo plano por cuadruplicado junto con un informe explicativo, debe remitir á la Agencia de Minería en el plazo de sesenta días, para que se adjunte al expediente.

Una de las copias de dicho plano debidamente legalizada es devuelta al solicitante acompañando al título de propiedad.

El procedimiento topográfico de que se sirva el perito para señalar en el terreno los puntos adonde se han de colocar las mojoneras debe ser bastante preciso, pues tales mojoneras están destinadas á fijar puntos esencialmente invariables; generalmente se sigue un caminamiento por deflexiones haciendo polígonos cerrados ó una pequeña triangulación cuando la propiedad es muy extensa.

La escala del plano deberá ser proporcionada al objeto y es conveniente que dicho plano sea de un tamaño parecido al del Título, cuyas dimensiones son de 42 por 28 cm. y la escala aproximada será de 1 : 5000.

Los planos de los predios mineros deben dibujarse en papel enlienzado y las copias en tela de calca y contendrán los datos siguientes:

1.—El nombre de la mina, el lugar de su ubicación; la Municipalidad, Distrito ó Cantón, el respectivo Estado ó Territorio y los datos que sirvan para la identificación del predio minero.

2.—Las longitudes de las proyecciones horizontales de los lados del perímetro del predio minero y los azimutes astronómicos de los mismos lados.

3.—La superficie en hectáreas que comprenda la proyección horizontal del predio.

4.—La escala que debe ser decimal entera.

5.—Aun cuando se haya usado la brújula sólo se pondrá la meridiana astronómica, la cual estará representada por una línea paralela á la orilla derecha del papel del plano y orientada de manera que su extremidad superior indique el Norte astronómico.

6.—Las visuales de referencia á puntos fijos y notables del terreno.

7.—Las colindancias mineras.

8.—La fecha respectiva y la firma del perito.

Los informes explicativos referentes á la medición de los predios mineros, deberán contener necesariamente, además de la descripción de las operaciones técnicas ejecutadas, todos los datos indicados en los planos, de modo que, en caso necesario, se pueda reconstruir el plano

valiéndose sólo de los datos del informe. Se expresarán además en éste, los de ubicación del predio y los de la situación relativa de las pertenencias que lo componen, según esté consignado en el denuncio, exponiéndose las observaciones del caso.

El perito hará construir en los lugares adonde deban construirse las mojoneras, bases sólidas de mampostería, de altura no menor de cincuenta centímetros, de superficie horizontal y de sección cuadrada y de lados también de cincuenta centímetros por lo menos.

5.—Levantamientos de estudio

Una vez el minero en posesión de sus títulos y estando dispuesto él ó la compañía que organice á emprender los trabajos necesarios para disfrutar de la materia útil que contiene el criadero, procederá antes de decidirse á erogar los gastos que ocasionan las obras de preparación para el disfrute, á una investigación formal del criadero, en vista de decidir del grado de explotabilidad de él y de la naturaleza y localización de dichas obras preparatorias de disfrute.

Muchas veces, la mayor parte por desgracia, el explotador de una mina reduce al mínimo y aun llega á suprimir por completo esta investigación formal del criadero. En la práctica es sumamente nociva y no puede tener por consecuencia más que una falsa inversión del capital en obras costosas y que una vez mal establecidas sólo redundan en perjuicio de la explotación económica del criadero, punto definitivo al que tienden todas las miras del Ingeniero.

La investigación formal del criadero comprende: El levantamiento topográfico y geológico del yacimiento y ciertas obras de investigación para penetrar á él y conocer su naturaleza íntima.

El primer punto se trata en esta Sección 5ª, el segundo en la Sección 6ª

El levantamiento topográfico de estudio tiene por objeto dar á conocer la posición exacta de los elementos de relieve alrededor del criadero y aun á cierta distancia de él, pues se hará no solamente de la

superficie amparada por el denuncio sino que se extenderá aunque con menos detalle á aquellos puntos de los cuales el ingeniero considere útil saber su colocación, altura, distancia, etc., con respecto al lugar del yacimiento.

Es el esqueleto del levantamiento geológico, que es el que va á dar la relación de posición de las diferentes formaciones, cuyo conocimiento nos llevará al de la naturaleza del yacimiento.

Es la base sobre la que se proyectarán las obras de investigación para penetrar al criadero, pues dará á conocer la situación relativa del yacimiento con respecto al relieve superficial y por lo tanto, será fácil ver en qué punto y con qué dirección deben emprenderse las obras acabadas de mencionar, y calcular su costo y duración.

Y por último, por este levantamiento topográfico se llegará á determinar los lugares más adecuados para las instalaciones superficiales necesarias en toda explotación, sobre todo de los establecimientos de preparación mecánica y beneficio de los minerales, de los caminos, etc.

Los métodos empleados para llevarlo á cabo no necesitan especial mención, pues son los usuales. Una pequeña triangulación es siempre de gran utilidad como base del levantamiento, sobre todo cuando este es algo extenso; la configuración se hará con más detalle de los lugares en los cuales se haya de ejecutar obras. Se puede decir que en general basta con curvas de nivel espaciadas 10 metros y 5 metros para los lugares especiales.

Sobre el plano se indicarán los puntos en que el afloramiento corta á las curvas de nivel de modo de tener perfectamente representado en el papel esta intersección del yacimiento con la superficie, lo que dará á conocer exactamente su forma y la dirección según la cual penetra al interior.

Se indicarán igualmente las líneas ideales que representan los límites de la concesión, es claro que de esta manera se verá si el yacimiento queda bien amparado.

Respecto á la escala del dibujo de este levantamiento topográfico, es bueno decir que debe ser más bien grande que pequeña pero sin caer en exageración; la escala de 1:1000 es muy apropiada, aunque para

un plano de conjunto de una región extensa haya que usar una más reducida.

El levantamiento geológico tiene por objeto mostrar la naturaleza de las diferentes formaciones geológicas y sus relaciones entre sí, así como los accidentes que hayan sufrido, tales como plegamientos, dislocaciones, fracturamientos, metamorfismo, etc.

Como ya se dijo, se basa en el levantamiento topográfico. El modo de efectuarlo es delimitando las fronteras geológicas y anotando en el mapa las intersecciones de estas fronteras con las curvas de nivel; en seguida con colores convencionales se indicarán las diferentes clases de rocas, de las cuales se tomarán muestras para su estudio y determinación. Es importante ver cómo varían en su estructura y alteración á medida que se acercan al criadero.

Los rumbos y echados de las capas se anotarán en el mapa de la manera usual. Mucho cuidado debe tenerse en anotar exactamente las diaclasas, pues es bien sabido la influencia capital que tienen en la formación y modo de ser de los criaderos.

Por este levantamiento se llegará á conocer qué clase de criadero es el que se va á explotar y es indispensable para no caminar á ciegas en dicha explotación.

En el criadero mismo habrá que tomar muestras para llegar á conocer la distribución de la mineralización. Muchas veces no se podrá hacer esto más que del afloramiento y en este caso hay que tener presente que esta parte del yacimiento está casi siempre alterada y en algunas ocasiones profundamente modificada por los agentes atmosféricos, pero el estudio cuidadoso de esta alteración podrá decir con bastante aproximación cómo será la partè no alterada.

Algunas otras veces se puede tomar muestras del interior, pues suelen encontrarse trabajos antiguos; de todos modos ya se ha dicho la manera de tomar las muestras (Sección 3ª) y del cuidado que en este se debe tener, anotando siempre en un croquis el lugar correspondiente.

Todos estos datos expresados en un plano y bien combinados permitirán sacar deducciones de la geogenia del yacimiento, lo cual contribuirá mucho á conocer su valor.

En Mapimí, Durango, habiéndose estudiado la geogenia de los criaderos de plomo, se vió que se han formado en las intersecciones de tres sistemas de diaclasas producidas en la caliza mezo-cretácica por la intrusión de una andesita anfibólica terciaria. Por estas diaclasas han circulado las aguas termominerales (producidas por las acciones solfatareanas acompañantes de la erupción de las andesitas), que en su camino ascendente han ensanchado las cavidades y depositado su carga mineral. Después de este estudio, buscando nuevas intrusiones y nuevas diaclasas se ha llegado á encontrar otros lugares mineralizados.

En Campo Morado, Guerrero, se ha visto que los yacimientos de pyrita aurífera con mezclas isomorfas de sulfuros de Cu. Pb. y Ag. (y de los cuales se explota la parte superior alterada y enriquecida por fenómenos químicos), se han producido en los lugares en que la pizarra es cortada por diques de diorita y al bajo de ellos. Y teniendo en cuenta esta asociación de los yacimientos con las intrusiones de la diorita se ha llegado á descubrir otros criaderos á pesar de estar la parte superior de ellos completamente cubierta de detritus.

Los dos ejemplos anteriores no son nada raros en el país, muy por el contrario, una gran parte de nuestros yacimientos están íntimamente ligados con las intrusiones de otras rocas y el fracturamiento de las primitivas.

Además, dependiendo la alteración de la parte superior de los criaderos de la circulación en ellos de las aguas meteóricas y de la profundidad á que llega la influencia de los agentes atmosféricos, se verá la importancia que tiene determinar el nivel hidrostático del lugar, para apreciar hasta dónde han podido efectuarse las acciones de enriquecimiento secundario.

Si pues se examina bien esta cuestión tan importante, se verá que al geólogo minero toca indicar *adonde* se puede trabajar con éxito los criaderos minerales y al Ingeniero de minas *cómo* se debe explotarlos.

6.—Obras de investigación

Las obras que se emprendan con el objeto de investigar la distribución y calidad de la mineralización de un criadero y por lo tanto su grado de explotabilidad son de dos clases, superficiales y enterradas.

La parte del yacimiento que llega á la superficie es el afloramiento; sobre él se deberán hacer los primeros reconocimientos para conocerlo en toda su extensión. Con ayuda de la carta topográfica se verá cuál es su forma y qué irregularidades sufre, es decir, si tiene dislocaciones, cambios de dirección ó de potencia y qué relación guarda con las diaclasas del terreno si éstas existen.

La influencia de estas diaclasas sobre la mineralización y modo de ser del criadero, se reconoce ahora como de primera importancia. De los criaderos primarios se puede decir que todos los epigenéticos se han formado en zonas de fracturamiento, que son fáciles caminos para los agentes mineralizadores diversos y favorecen sus relaciones entre sí.

La alteración que sufre el criadero en esta parte superficial es muy importante y muy variada.

Mientras en algunos yacimientos la alteración producida por los agentes atmosféricos es casi nula, en muchos otros se han verificado cambios muy notables.

La alteración depende de la naturaleza de la matriz y de los minerales que contiene. La primera puede ser en muchos casos prácticamente inatacable, pero si los minerales son fácilmente descompuestos, al ser transformados al menos en parte en productos solubles que son arrastrados por las aguas, originan la desorganización de toda la masa.

Depende también la alteración de la parte superior de un criadero del clima de la región; se sabe el poderoso efecto de desintegración de todas las rocas debida á las grandes alteraciones de las temperaturas diurna y nocturna y en las altas elevaciones por la congelación del agua en las pequeñas grietas y hendeduras, lo mismo que la acción del aire húmedo.

Igualmente la situación topográfica del afloramiento tiene gran in-

fluencia en la conservación de esta zona de alteración, pues sucede que el material alterado es deslavado á medida que se forma y si el grado de alterabilidad del yacimiento es menor que el poder de arrastre del agua ó del viento para estas partículas, aparecerá siempre el afloramiento en estado fresco.

La profundidad de la alteración es á veces considerable llegando á 500 metros. En las vetas de cobre de Bute, Mont, E. U., los minerales de cobre han sido deslavados en los primeros 400 pies de profundidad, abajo de los cuales se encuentra la bornita y la chalcosita de enriquecimiento secundario.

El resultado de esta alteración es sumamente diverso. Unas veces aparece el llenamiento del criadero elevándose sobre el terreno circunvecino, cuando éste ha cedido más que el primero á la erosión. Pero á pesar de esto la materia útil ha sido en la mayoría de los casos deslavada de estos crestones que quedan constituídos únicamente por la matriz alterada.

Otras veces los productos de alteración del llenamiento son más blandos que el terreno y entonces se forman ligeras depresiones que pasan menos advertidos que los crestones del caso precedente.

El producto de la alteración también varía; en los yacimientos de Cu. son los carbonatos y los óxidos que con sus fuertes coloraciones se hacen muy notables. En los yacimientos que contienen mucha pyrita los óxidos de Fe. que se forman por la descomposición de ella tiñen á las otras materias alteradas y constituyen el sombrero de hierro. En otros es la matriz podrida la única que queda, unas veces endurecida, otras desagregada.

Respecto á la distribución en profundidad de los productos de alteración, ya se habló en la Sección 3, adonde quedaron indicadas tres zonas; la de alteración meteórica, la de enriquecimiento secundario y la de los minerales primitivos.

La superficie de separación de estas tres zonas es sumamente irregular y depende de las condiciones locales, sobre todo de las fracturas, que siendo canales para la circulación descendente de las aguas meteóricas, permite llevar su acción muy profundamente. Es en estas

fracturas adonde se forman las bonanzas puesto que ahí las reacciones químicas y por lo tanto los depósitos de enriquecimiento secundario han sido mayores.

Se tomarán muestras de todos lugares, sobre todo de aquellos en los que el mineral aparezca á la vista, pero también de los otros pues suele suceder que adonde menos se espera existen leyes regulares.

En algunos lugares habrá necesidad de hacer excavaciones transversales sobre el afloramiento, cuando está cubierto por detritus, para asegurarse de su continuidad y para tener muestras de ensaye.

Todas las observaciones que se hagan deberán anotarse en la carta topográfico-geológica.

La inspección del afloramiento dará pues bastante luz acerca de la naturaleza del yacimiento, pero lo que acabará de decidir en este punto son las investigaciones subterráneas.

Las obras subterráneas de investigación son de dos clases: los sondeos y las excavaciones que permiten directamente el acceso al criadero.

Con estas últimas se tiene la ventaja de poder penetrar al seno mismo de la masa mineral por excavaciones amplias para darse cuenta del estado, calidad y distribución de la mineralización y además pueden ser utilizadas posteriormente para la explotación del criadero, pero requieren un tiempo mucho más largo y un costo mucho más grande que los sondeos.

Los sondeos presentan en cambio la ventaja de poderse hacer en un tiempo corto y de sacar un costo pequeño que se reduce aún más cuando su número aumenta, pues entonces los gastos generales y de amortización del precio de maquinaria se reparte entre todos ellos; pero en cambio sólo dan una pequeña muestra de mineral.

Sin embargo, como los agujeros de sonda se pueden multiplicar tanto como se quiera es posible llegar á adquirir por medio de ellos los datos necesarios para proyectar las obras de explotación.

Hay casos en los que la exploración por sondeos está completamente indicada y es insustituible, como sucede en la exploración de mantos de gran extensión, el conocimiento del tonelaje y de la calidad de

la materia útil se obtiene directamente por medio de estas perforaciones.

También en los yacimientos irregulares como son los stocks formados como se ha dicho en las zonas de fracturamiento, son no sólo de gran utilidad, sino aun indispensables las exploraciones por sondeos.

Además son de gran valor como preparación de una obra importante cuando aún no se conocen por otros medios las condiciones del interior.

La aplicación de los sondeos á la exploración de los filones aumenta cada día más. Se dice que en una formación irregular como es la de los filones metalíferos el agujero de sonda puede ir á dar á una parte estéril cuando precisamente está rodeada de partes ricas ó al contrario y de esta manera dar indicaciones falsas; pero lo mismo sucederá con un tiro y en cambio la diferencia de costo y tiempo es notable y los sondeos pueden multiplicarse tanto como se quiera con un aumento de precio no muy grande.

En el interior de la mina también son de gran utilidad esta clase de exploraciones para proyectar la prosecución de las obras.

De los procedimientos de sondeo es claro que el único que puede usarse es el que permita sacar del interior una muestra sólida del terreno.

Este es el procedimiento llamado de perforación al diamante. En este sistema el ataque de la roca se hace por medio de diamantes negros engarzados en una corona de acero que está unida á la extremidad inferior de un tubo del mismo material; sujeto desde el exterior á un movimiento de rotación. La roca se va desgastando á medida que la corona gira, en una sección anular y el núcleo central ó corazón va penetrando al interior del tubo vástago á medida que éste avanza en profundidad, queda ahí sujeto y cuando el aparato es sacado al exterior es tomado para ser examinado.

Estos aparatos de sondeo están bastante perfeccionados, alcanzan profundidades considerables y pueden instalarse tanto en el exterior como en el interior de una mina y transportarse á lomo de mula. Funcionan á brazo ó con fuerza animal, pero los de gran potencia tienen un motor.

Las excavaciones que permiten directamente el acceso al criadero pueden también ser de dos clases según que lo sigan á paso y medida que se ejecutan ó que vayan á encontrarlo después de haber atravesado una porción estéril de la roca encajonante.

Los primeros, que comprenden los socavones á hilo y los pozos inclinados, hacen posible el examen continuo del yacimiento y hasta empezar á disfrutar de la materia útil, pero estas obras están obligadas á seguir las irregularidades del yacimiento, además no siempre es posible dar un socavón que permita con corto desarrollo alcanzar una buena profundidad en el cerro y los pozos inclinados no son perfectamente utilizables para el servicio futuro de la explotación.

En cuanto á los segundos, los cruceros se hacen cuando con un corto desarrollo alcanzan el yacimiento en un punto situado á bastante profundidad y los tiros verticales además de que para una profundidad dada salen más cortos que los inclinados, son los más apropiados para el servicio de la mina.

Teniendo en cuenta estas observaciones generales y las condiciones particulares (topográficas, geológicas y mineralógicas) del yacimiento, se escogerá lo que más convenga. Siempre será mejor hacer á la vez dos de estas obras.

Por medio de ellas se penetrará al seno de la masa mineral que se trata de explotar, pero para su conocimiento completo será preciso dividirla en macizos por medio de galerías y pozos.

Casi siempre en este punto es adonde empieza el período de disfrute, pues sería anti-económico esperar á que las exploraciones interiores estuvieran terminadas; pero siempre estas exploraciones deben continuarse preparando el terreno y poniendo á la vista nuevas reservas de mineral.

A medida que se van ejecutando las anteriores obras de exploración subterránea se va muestreando, pues este es el único modo de saber en realidad lo que se tiene.

Examinadas de esta manera las condiciones del yacimiento es como se podrá establecer un plan de explotación racional.

7.—Obras de preparación para el disfrute

La explotación de un yacimiento mineral tiene por objeto extraer del modo más completo y más económico, más seguro y más rápido la materia útil que contiene.

Pero antes de que esta explotación entre en un período de plena actividad, el yacimiento debe estar preparado de tal manera que esta actividad (determinada de antemano por el número de toneladas á extraer) no se interrumpa ni se aminore, pues esto recaería directamente sobre el costo de la extracción y gravaría por lo tanto las utilidades líquidas.

Esto es tanto más importante cuanto que el beneficio en la explotación de un gran número de yacimientos importantes radica más en la cantidad del mineral extraído que en su calidad, al grado de que esos mismos yacimientos explotados en escala menos grande no dejarían ningún rendimiento.

Además, si bien existen ciertas explotaciones que por la naturaleza del yacimiento tienen una existencia pasajera, hay otros por el contrario que deberán durar un número considerable de años. Es en estos últimos adonde más sería de desearse que las obras preparatorias para el disfrute estuvieran bien meditadas y establecidas, pues una explotación ciega y atolondrada puede dar lugar á la pérdida de una parte del yacimiento y las obras mal establecidas en su principio, gravarán posteriormente el precio de la extracción.

Es por lo tanto de primera necesidad, organizar con anticipación la explotación subterránea y á eso tiende todo lo que á exploraciones se refiere.

Los datos que habrán proporcionado las investigaciones sòn los siguientes: Género del criadero, forma y posición de él en el terreno, sus dimensiones, sus relaciones con el relieve de la superficie, grado de solidez de las rocas encajonantes y del cuerpo del criadero, distribución y constancia de la mineralización. Además, como ya se dijo, habrá que tener en cuenta el grado de intensidad que se le quiera dar á la explotación.

Vamos á ver cómo influyen estas diferentes circunstancias en la elección del método de explotación y por lo tanto de las obras que van á preparar el disfrute.

Los criaderos minerales se clasifican según la substancia que contienen, su génesis ó su situación en el espacio.

Atendiendo á la primera clasificación desde luego se distinguen tres clases de criaderos según que el material que contegan sea gaseoso, líquido ó sólido.

La explotación de las substancias gaseosas y líquidas se hace por pozos ó perforaciones á través de las cuales salen por sí solas cuando están sometidas á alguna presión ó hay que bombearlas en caso contrario; aquí quedan colocadas las explotaciones de gas natural, petroleos y sal gema.

En cuanto á las substancias sólidas hay que atacarlas directamente en su masa para fraccionarlas y transportarlas al establecimiento de beneficio de donde saldrán para el mercado.

Por otro lado, la explotación variará con el valor de la substancia explotada, pues en el caso de minerales de alta ley de metales preciosos la explotación deberá tender á no dejar nada absolutamente de la substancia útil aun á costa de un método de explotación más dispendioso; pero en el caso de materias de escaso valor incapaces de remunerar los gastos que ocasiona la extracción completa de la materia útil habrá que abandonar una parte más ó menos grande de ésta.

En cuanto á la diversificación de los criaderos minerales que resulta de clasificarlos según su génesis, si bien es cierto que se debe atender á ello para saber qué es lo que se puede esperar del criadero comparándolo con tipos semejantes, no tiene mucha importancia para determinar la manera de cómo debe ser extraída la materia útil.

En cambio la situación que guarda con relación al terreno influye directamente en la manera de cómo debe explotarse.

Una gran división puede desde luego establecerse (Sección 3ª), entre los depósitos superficiales y los enterrados.

A los primeros se aplica el método de explotación á cielo abierto. Las canteras toman la forma de graderías, estando el espesor de los es-

calones muchas veces determinado, por el de las capas ó lechos de la substancia que se ataca. Otras veces la explotación se hace por medio de excavadoras ó dragas.

Como ejemplo de estas explotaciones se puede citar la de los materiales de construcción (canteras, mármoles, areniscas, pizarras, caleras, etc.), turbas, guano, ámbar, minerales de hierro, diamantes, placeres de oro, éstos se explotaban en California desagregando las arenas auríferas por medio del agua bajo presión.

Las máquinas cavadoras (steam shovel) se usan también con gran ventaja en muchos de los casos anteriores, lo mismo que la draga cuando el mineral está bajo de agua (caso de placeres).

La gran ventaja del procedimiento es la economía con que se ejecuta por la facilidad con que se hace el ataque de la masa mineral, porque no se necesita de ademes ni de alumbrado; la pepena se hace mucho mejor que en las excavaciones interiores y además los obreros trabajan en mejores condiciones.

Los inconvenientes que presenta la explotación á cielo abierto se deben á la acumulación de las aguas de lluvia y á que muchas veces la substancia por extraer no está directamente en la superficie sino que se encuentra cubierta por material estéril que debe quitarse antes que la útil, lo que constituye un gasto muerto. El espesor de esta capa determina si la explotación debe hacerse subterránea ó á cielo abierto.

La explotación de los depósitos enterrados sigue uno de los tres principios siguientes establecidos por Haton de la Gouipilliere:

1. Método por abandono de macizos.
2. „ „ desplomado.
3. „ „ retaque.

Por el primer método se extrae del yacimiento solamente una parte de la materia útil dejando la restante en forma de pilares como sostén de la excavación. Se practica este método con los depósitos de materias de poco valor que no remunerarían los gastos de ademación ó retaque en caso de que se quisiera extraer todo el contenido.

Por el segundo método se extrae la mayor parte del contenido del llenamiento del criadero quitando los sostenes ó pilares que se habían dejado en el caso anterior; quedando entonces el techo de la excavación sin apoyo se derrumba más ó menos pronto, pero siempre es imposible retirar completamente toda la materia útil. Este método proporciona gran economía en el precio de costo de la extracción, pero en razón al peligro á que expone á los operarios y á los trastornos que ocasiona en la superficie, sólo puede aplicarse cuando existen ciertas condiciones, como son las de profundidad suficiente, una potencia media, poca inclinación y un techo sólido.

Por el tercer método se consigue extraer todo el contenido del criadero sin exponer á los trabajadores á ningún peligro y sin comprometer la solidez de las excavaciones, reemplazando el mineral por estéril. Es este por lo tanto, el método más racional y el que se emplea en la mayor parte de las explotaciones modernas, á pesar de que origina un gasto extra.

Pero también debe atenderse á la forma del criadero, principalmente cuando se trata de explotaciones subterráneas.

Si el criadero es un filón ó veta, el valor del llenamiento hará que se procure extraerle completamente, además en lo general presentará irregularidades en la distribución de la mineralización, existiendo muchas partes estériles, la abundancia de matriz proporcionará el material para el retaque, material que de no ser empleado así, daría ocasión á un gasto inútil para sacarlo al exterior. Por lo tanto en esta clase de criaderos el método de explotación retacando es el indicado.

Si el criadero es un stock y la materia útil es de valor suficiente se empleará también el método de retaque, pero si no, entonces habrá que recurrir al de abandono de macizos. El método de despilado no es aplicable, porque debido á las grandes dimensiones de estos criaderos los perjuicios ocasionados por los desplomes serían muy grandes

En cuanto á las capas ó mantos presentan ejemplos de los tres métodos de explotación y para la elección del más apropiado hay que tener en cuenta el valor de la materia útil que encierran, el perjuicio que pueden ocasionar los desplomes y la potencia de la capa.

Pero sea cualquiera el método que se elija para la explotación de la mina, ésta debe poseer cierto sistema de galerías que pongan en comunicación las labores con la superficie: estas obras son los órganos intermedios por donde se verifica la entrada y salida de la gente, la extracción del mineral, el desagüe, la ventilación y la introducción de los materiales necesarios para el trabajo.

Lo primero que hay que establecer es el acceso al interior del criadero.

Esto se consigue ya sea por socavones, en los terrenos accidentados, ó por pozos. Los socavones se hacen á hilo de veta ó en cruceros, son igualmente ventajosos cuando, como ya se ha dicho (Sec. 6), con un desarrollo corto se alcanza bastante profundidad en el criadero. Permiten hacer directamente el disfrute de toda la parte del yacimiento colocada encima de ellos y facilita la extracción tanto del mineral como del agua de la parte inferior del yacimiento.

Los pozos pueden ser inclinados ó verticales; los primeros presentan inconvenientes para un servicio activo de extracción, los segundos son los más generalmente empleados.

Para escoger el lugar de emplazamiento se recurrirá á la carta que ha sido el resultado de los levantamientos de estudio, pudiendo así establecerse la obra con las condiciones que se deseen; en el exterior deben dar á un lugar amplio y á propósito para formar el patio y el terrero y al que se puede llegar fácilmente; en el interior deben alcanzar el sitio del criadero que se desea atacar; además, se escogerá un terreno sólido para efectuar la perforación, puesto que estas obras deben durar tanto como la explotación del yacimiento y hay que procurar reducir al mínimo el gasto de las reparaciones.

Estas obras deben ser amplias y proporcionadas al grado de actividad que se va á dar al disfrute, así muchas veces los socavones contienen dos vías y los tiros verticales dos sistemas dobles de extracción.

En cuanto al número de puntos de acceso debe haber cuando menos dos, pero se pueden combinar estas obras con las de investigación hechas anteriormente. Además habrá que tener en cuenta las dimensiones del criadero, pues por ejemplo para una capa ó manto muy ex-

tendido en el sentido horizontal, habrá que dividirlo en campos de explotación independientes unos de otros y por lo tanto con acceso separado.

Una vez procurado el acceso al criadero hay que dividir á éste en secciones ó macizos para facilitar el ataque de su contenido.

Hay dos modos de hacerlo: por medio de planos horizontales como en el caso de los filones y entonces se llama división en pisos ó por secciones verticales, como en el caso de las capas y entonces se llama división en macizos. En el caso de los stocks la división participa de los dos sistemas pues primero se hace una división por planos horizontales y en seguida cada una de éstas se divide en macizos.

Naturalmente que la división se hace por medio de galerías (cañones y pozos) que tienen diversas categorías según la actividad de circulación que deban tener y el tiempo que tengan que durar abiertos. En cada uno de los macizos se establece una ó más labores y el mineral *tumbado* se lleva por intermedio de estas galerías hasta la principal de extracción y por último hasta el exterior.

Entonces estas obras constituyen una red subterránea que es la que hace posible la explotación del criadero. Naturalmente no sería posible esperar para empezar á disfrutar la materia util del criadero á que esta red subterránea esté completa. Su construcción se va efectuando al mismo tiempo que el disfrute pero siempre en avance, es decir, que estas obras que sirven de exploradoras vayan dejando el campo preparado para que en seguida se haga el disfrute y de esta manera queda la mina en estado de plena producción.

8.—Apreciación del yacimiento

La apreciación total de un yacimiento comprende la material y la económica.

La primera es la determinación de la cantidad (en toneladas) de materia útil. Esta determinación se presenta bajo muy diversas circunstancias, desde el caso en que se tenga un simple prospecto hasta

aquel en que se tenga una mina bien desarrollada y en estado de producción.

De un simple prospecto no se podrá afirmar gran cosa, tanto más cuanto que, como ya se ha dicho, la porción superior del criadero es muchas veces distinta de la parte inalterada del mismo y que además la región explotable de un yacimiento metalífero es muchas veces únicamente la alterada en cierta forma y adonde se encuentran los enriquecimientos secundarios.

Es por esto que debe hacerse todo lo que se ha dicho á propósito de los trabajos de investigación sobre todo de los subterráneos. Es necesario conocer íntimamente la masa mineral para poder apreciar su valor y esto se consigue solamente penetrando en ella y dividiéndola en macizos para poder cubicar su contenido. Por otro lado hay que tener en cuenta las irregularidades en la distribución de la mineralización.

Para la valuación de un yacimiento la escuela francesa hace uso del *espesor reducido*, el cual multiplicado por el número de metros cuadrados útiles del yacimiento da la cantidad de metros cúbicos y de ahí se deduce su contenido en toneladas.

La escuela americana procede multiplicando el número de toneladas de mineral en bruto por el número de kilos de metal contenidos en una tonelada.

De todos modos la apreciación del número de toneladas es puramente estimativa y el término *minaral á la vista* ha sido objeto de muchas discusiones.

La apreciación económica de un yacimiento tiene por objeto determinar la utilidad que se va á obtener en su explotación.

Esta utilidad es el exceso del precio de venta del producto sobre su precio de costo ó producción. Este último se obtiene dividiendo la suma total de gastos por el número de toneladas. Pero el total de gastos es muy complexo. Desde luego se tiene el costo de adquisición de la mina y de las instalaciones (maquinaria y obras de preparación para el disfrute) necesarias para la producción; esta suma se divide para su amortización en un cierto número de años y forma la primera partida.

En seguida vienen los gastos generales comprendiendo sueldos de la administración y empleados, desagüe, exploración, reparación é impuestos y por último los gastos particulares: mano de obra directa, acarreo y extracción.

Se ve desde luego que para hacer la determinación anterior hay que hacer intervenir otro factor que es el tiempo, es decir, el grado de actividad que se va á dar á la explotación.

Aumentando el número de toneladas diarias extraídas, los gastos generales repartiéndose entre ese mayor número gravarán menos cada tonelada. Pero por otra parte, para aumentar la extracción hay que aumentar el capital puesto que las máquinas deberán ser más potentes, las obras de preparación más desarrolladas lo mismo que las de exploración, y las instalaciones en lo general más vastas.

En cuanto al precio de venta será, si la mina no tiene establecimiento propio de beneficio, el que paguen por el mineral las compañías compradoras, y en el caso que lo tengan, el valor que quede después de deducir el costo de beneficio por tonelada.

Entonces una vez hechas las dos apreciaciones, material y económica se llegará á la apreciación total del yacimiento. El número de toneladas de mineral y la utilidad neta por tonelada darán la utilidad total á obtener del criadero, la cual se repartirá por años según el grado de actividad que se le dé á la explotación, es decir, el número de toneladas extraídas por año.

La utilidad anual, representando el interés del capital invertido será la que decida en último término de la explotabilidad económica del yacimiento.

9.—Conclusión

No todos los yacimientos son explotables, aun con el grado de perfección á que han llegado las ciencias del minero y del metalurgista.

Actualmente se emprende la explotación de muchos criaderos que los antiguos no pudieron llevar adelante y de otros que ni siquiera intentaron atacar; los criaderos que hoy no son costeables para nosotros lo serán sin duda para el minero de mañana debido á los progresos de

la minería y de la metalurgia y á la demanda mundial, siempre creciente de materia prima.

Todo lo que se ha dicho, resume en términos generales la manera de como se procede en cuestión de minas y el orden en que deben efectuarse las operaciones necesarias para llegar á un resultado aceptable, positivo ó negativo, pero disminuyendo las causas de azar y evitando por lo tanto las falsas inversiones de capital y además para alejar de la minería el concepto de aleatoria en que se la tiene.

INDICE DEL TOMO 28 DE MEMORIAS

TABLE DES MATIÈRES DU TOME 28 DES MÉMOIRES

Páginas.

Baz y Dresch (Julio).—Notas sobre exploración y prospección de criaderos minerales. (*Notes sur exploration et prospection de gisements minéraux*) 313-384

Carbajal (Dr. Antonio J.).—Métodos clínicos de laboratorio aplicables al diagnóstico de las enfermedades. (*Méthodes cliniques de laboratoire applicables au diagnostic des maladies*) 5-21

Cicero (Dr. Ricardo E.).—Los peligros de las aplicaciones terapéuticas de los rayos X. (*Les dangers des applications thérapeutiques des rayons X*) 79-86

Díaz (Severo).—El origen y la evolución del nimbus. La cumulización horizontal. Láminas IX-XX. (*L'origine et l'évolution du nimbus. Pl. IX-XX*) 199-216

Durán (Gustavo).—Ligeras consideraciones acerca de la determinación de las superficies por medio de la cuadrícula. (*Considérations sur la détermination des surfaces au moyen du réseaux*) 241-245

Engerrand (Jorge).—La extensión en el tiempo y en el espacio de la raza humana de Lagoa Santa según el Dr. Rivet. Lámina XXIV. (*L'extension dans le temps et dans l'espace de la race humaine de Lagoa Santa d'après le Dr. Rivet. Pl. XXIV*) ... 223-227

Fourton (Luis).—Sobre la destrucción de las manchas de yodo. Acción de las mezclas de agua oxigenada y de amoníaco sobre el yodo. (*Comment on peut effacer les taches d'iode. Action de l'eau oxygenée mélangée d'amoniaque sur l'iode*) 275-284

Gama (Valentín).—Teoría de las ocultaciones de estrellas. Método gráfico para su predicción. Su aplicación á la determinación de las longitudes y de las correcciones de las coordenadas de la Luna. (*Théorie des occultations des étoiles. Méthode graphique pour sa prédiction*) 297-342

Gándara (Guillermo).—Enfermedades y plagas del Naranjo. (*Citrus aurantium.*) (*Maladies de l'oranger*) 155-192

García Conde (Angel).—Procedimiento astronómico bizenital de azimut para Topografía. (*Procédé astronomique bizénithal d'azimut pour la Topographie*) 87-91

Páginas.

GUERRERO (HILARIO G.).—Tratamiento metalúrgico de los minerales de cobre en la "American Smelting & Refining Company" en su planta de Aguascalientes. (*Traitement métallurgique des minerais de cuivre*)..... 285–296

LEÓN (LUIS G.).—Nueva fórmula para determinar aproximadamente la altitud. (*Nouvelle formule pour la détermination de l'altitude*)..... 271–274

MIRANDA Y MARRÓN (MANUEL).—Los terremotos del año de 1908. Láminas III–VII. (*Les tremblements de terre de l'année 1908. Pl. III–VII*)..... 93–153

OROPESA (GABRIEL M.).—Estudio de saneamiento de una colonia rural (Colonia del Valle). Lám. XXV. (*Etude d'assainissement d'une colonie rurale. Pl. XXV*)..... 229–240

VERGARA LOPE (DR. DANIEL).—Descripción de un toracógrafo. Láminas XXI–XXIII. (*Description d'un thoracographe. Pl. XXI–XXIII*)..... 217–221

VILLAFAÑA (JOSÉ).—Las minas de "Coronas y Anexas" pertenecientes á la "Seguranza Mining Co." Zacualpan. Láms. I y II. (*Les mines de "Corona y Anexas." Pl. I et II*)..... 23–51

WAITZ (DR. PAUL).—Principios de clasificación y comparación de rocas macizas (Igneas). (*Principes de classification et de comparaison des roches massives (ignées)*..... 53–78

WITTICH (DR. ERNST).—Notas mineralógicas sobre el Distrito de Guanajuato. *Mineralogische Notizen über den Minendistrikts von Guanajuato*..... 247–270

ZÁRATE (JOSÉ C.).—Breves apuntes sobre el estaño y sus métodos de ensaye. (*Notes sur l'étain et ses méthodes d'essai*)..... 193–197

FIN DEL TOMO 28 DE MEMORIAS

SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE "ANTONIO ALZATE."

MEXICO.

FONDÉE EN OCTOBRE 1884.

Membres fondateurs.

MM. Rafael Aguilar y Santillán, Guillermo Beltrán y Puga, Dr. Ricardo E. Cicero, Manuel Marroquín y Rivera et Dr. Daniel M. Vélez.

Président honoraire perpétuel.

M. Ramón Manterola.

Secrétaire général perpétuel.

M. Rafael Aguilar y Santillán.

Conseil directif.—1910.

PRÉSIDENT.—Ing. Joaquín de Mendizábal.
VICE-PRÉSIDENTS.—Ing. Macario Olivares et Dr. M. Uribe Troncoso.
SECRÉTAIRE.—Ing. Gustavo Durán.
VICE-SECRÉTAIRE.—Dr. Everardo Landa.
TRÉSORIER PERPÉTUEL.—M. José de Mendizábal.

La Bibliothèque de la Société (Ex-Mercado del Volador), est ouverte au public tous les jours non fériés de 4 h. à 7 h. du soir.

Les "Mémoires" et la "Revue" de la Société paraissent par cahiers in 8º de 48 pages tous les mois. Ils forment deux volumes par an.

La correspondance, mémoires et publications destinés à la Société, doivent être adressés au

Secrétaire général à
Palma 12.—MÉXICO.—(Mexique).

Les auteurs sont seuls responsables de leur écrits.
Les membres de la Société sont désignés avec M. S. A.

REVISTA CIENTIFICA Y BIBLIOGRAFICA

SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE "ANTONIO ALZATE"

REVUE

SCIENTIFIQUE ET BIBLIOGRAPHIQUE

PUBLIÉE SOUS LA DIRECTION

DE

RAFAEL AGUILAR Y SANTILLAN

Secrétaire perpétuel

1910

MEXICO

IMPRIMERIE DU MINISTÈRE DE FOMENTO

BETLEMITAS NUMÉRO 8

1910

SOCIEDAD CIENTÍFICA "ANTONIO ALZATE"

REVISTA

CIENTIFICA Y BIBLIOGRAFICA

PUBLICADA BAJO LA DIRECCIÓN

DE

RAFAEL AGUILAR Y SANTILLÁN

Secretario perpetuo

1910

MÉXICO

IMPRENTA Y FOTOTIPIA DE LA SECRETARÍA DE FOMENTO

Callejón de Betlemitas, núm. 8

—

1910

Sociedad Científica "Antonio Alzate."

MÉXICO.

Revista Científica y Bibliográfica.

Núms. 1-12. Tomo 28. 1909 - 1910

LES MINES DE CUIVRE ET LES MINES D'ARGENT DU MEXIQUE

Par Albert Bordeaux, Ingénieur civil des mines, à Thonon-les-Bains (Haute-Savoie)

[Extrait de la *Revue Universelle des Mines*, etc., tome XX, 2e numéro, 1907]

Il serait extrêmement long de décrire toutes les mines de cuivre et d'argent du Mexique; nous verrons qu'elles appartiennent à un nombre très restreint de gîtes typiques. Il suffit donc d'avoir visité les principaux de ces gîtes, comme nous l'avons fait, et d'avoir étudié les autres dans l'ouvrage tout récent de la Comission géologique du Mexique,[1] pour pouvoir en donner un aperçu suffisamment complet.[2]

Le Mexique occupe depuis plusieurs siècles le premier rang parmi les pays producteurs d'argent. Depuis deux ou trois ans, il atteint le second rang comme producteur de cuivre. Pour l'or, il est déjà au septième rang, et sa production va sans cesse en augmentant. Le capital engagé dans les entreprises de mines et de fonderies dépasse un milliard 250 millions, et la production en métaux a dépassé 800 millions. Il y a plus de 20,000 titres de propriété de mines.

1 Probablemente se refiere el autor á Guide des excursions du Xe Congrès Géologique. México, 1906.

2 Voir aussi Southworth: Mines of Mexico.

Géologie générale

Le Mexique a une configuration générale assez simple. La trait caractéristique est le grand plateau central qui a la forme d'une surface gauche inclinée vers l'Est et vers le Nord, et dont l'altitude varie de 2200 à 1500 mètres. Se sous–sol est formé de schistes jurassiques et de roches crétacées et tertiaires, plus ou moins parcourus de veines et de puissants filons.

L'Ouest est formé de hautes montagnes, de pics et de ravins descendant en pente plus ou moins brusques vers le Pacifique; ces montagnes, la Sierra Madre, etc., sont constituées surtout par des roches cristallines et éruptives: d'abord les granites, syénites, diorites, puis les andésites, dacites, porphyres divers, avec des imprégnations de minerais, dans les intrusions de roches éruptives.

L'Est est une autre Sierra Madre moins haute et non plus formée de roches cristallines: ce sont des calcaires avec des cavités minéralisées et des gîtes de contact et de substitution.

Le Nord est une région souvent sèche et désertique, semblable à l'Arizona et au Sud de la Californie; le sous–sol est formé tantôt de granite et autres roches cristallines, renfermant des stockwerks de minerais cuivreux, tantôt de calcaires avec ou sans fossiles, avec des amas de minerais argentifères.

Le Sud possède une longue ligne de pics volcaniques orientés à peu près de l'Ouest à l'Est vers les Antilles: le sous-sol est principalement formé de gneiss, schistes cristallines, granites, diorites, etc., avec des veines, filons, et stockwerks minéralisés en argent et cuivre.

La région minière traverse presque tout le Mexique, de la Sonora à l'Etat d'Oaxaca, sur 2574 kilomètres de longueur et 400 kilomètres de largeur, à travers des altitudes variant de 1370 à 2200 mètres. On compte 1902 districts miniers, dont 553 d'argent et plomb argentifère, 237 d'or, veines et placers, 141 de charbon, pétrole, etc., 68 de mercure, 41 de cuivre, 16 d'étain, etc.

Humboldt estimait déjà le nombre des mines à plus de 3000.

L'argent produit au Mexique dépasse le tiers de la productions mondiale.

L'or est en progression constante dans la Sonora (avec le cuivre), la Basse-Californie et sur la côte du Pacifique, dans le Guerrero et l'Oaxaca. Les placers son petits et en ravins étroits dans la Sonora et le Chihuahua.

Le cuivre forme d'immenses amas à la Cananea, Inguarán, dans le Guerrero et l'Oaxaca; sans parler du gîte de Boleo, en veines stratifiées.

Le mercure, dans des calcaires à Huitzuco, Guadalcázar, etc., atteint environ 300 tonnes par an.

Le charbon est exploité surtout près d'Eagle Pass et du Rio Grande (limite du Texas); il y a aussi de l'anthracite dans la Sonora.

Le plomb et le zinc (calamine, etc.) viennent de l'Etat de Coahuila.

L'étain est en petites veines dans des ojolithes, etc., au lieu de granites comme en Europe.

L'antimoine se trouve, avec le mercure et le zinc, à Huitzuco (Guerrero), etc., et à Charcas (San Luis Potosí).

Le cobalt et le nickel se trouvent à Jalisco, en veines minces.

Le vanadium (descloizite) existe à Charcas (San Luis Potosí).

Le fer forme une montagne à Durango, le Cerro del Mercado, etc.

Le sel se trouve à San Luis Potosí et dans l'Ile Carmen, Golfe de Californie.

L'émeraude, le béryl, le dichroïte se trouvent dans l'Hidalgo, et il existe des rubis et saphirs dans divers Etats: Guanajuato, Basse-Californie et Durango.

Les premières découvertes d'argent au Mexique paraissent avoir été celles de Taxco (Guerrero), de Real del Monte et d'Angangueo (El Oro); puis sont venues celles de Zacatecas, Guanajuato, Fresnillo, Catorce, etc.

Avant de passer à la description systématique des gîtes, nous donnerons quelques idées générales sur les principales venues minéralisées.

L'age des filons du Mexique est posterieur aux dépôts calcaires du jurassique supérieur: le fameux filon Veta Madre, à Guanajuato, traverse d'abord 20 mètres de conglomérat rouge à fragments de syénite

et le minerai est formé d'oxydes et de chlorures.[1] Ce sont ensuite 400 mètres de schistes talqueux où le minerai, en sulfures, a formé les plus riches bonanzas. Plus bas, ce sont des shistes alumineux noirs très pyriteux, où le filon est stérile.

A Zacatecas et à Fresnillo, on trouve la même série, avec un tuf sédimentaire à débris porphyriques, en outre, au-dessous du conglomérat.

A Catorce, la série renferme des diorites et porphyres amphiboliques, traversant des calcaires.

I. Mines de cuivre

Le minerai de cuivre se présente au Mexique sous diverses formes.

1º Cuivre argentifère dans les schistes cristallins ardoisiers (Sud de Puebla).

2º Cuivre avec hématite dans les assises crétacées.

3º Cuivre avec or dans des masses granitiques, etc. (Sonora, Michoacán).

4º Cuivre en veines régulières dans des andésites á hornblende pliocènes.

5º Cuivre en couches stratifiées sédimentaires miocènes et pliocènes (Boleo).

Les principaux groupes de mines sont les suivants:

1º *Sonora:* Granite, diorite et système carbonifère: La Cananea, Naco, etc.

2º *Basse-Californie*, Boleo: Grès, conglomerats et tufs tertiairies renfermant trois couches cuprifères: oxydes, carbonates et silicates dans le lit supérieur; concrétions globulaires, dites *boleos*, d'oxydes et carbonates dans le lit moyen oxy-manganates et sulfures, avec boleos, dans le lit inférieur. Pas de pyrite de cuivre. Le lit inférieur présente la plus riche concentration en masses irrégulières et veinules de 15 à 25 centimètres d'épaisseur.

1 Le chlore provient sans doute des grandes lagunes salées qui recouvraient le pays.

3º *Chihuahua:* Mines de Terrazas, las Vigas, etc., au Nord de la Ville de Chihuahua.

4º *Michoacán:* Mines Inguarán, etc. Pyrites dans le granite.

5º *Coahuila, Durango, etc.:* Veines et amas dans les assises crétacées.

6º *Zacatecas:* Lentilles entre granite et calcaires, ou entre porphyre et calcaire (Mazapil). — Veine de contact d'un dyke éruptif: oxydes, carbonates, pyrites, cuivre gris, galène et blende argentifères.

7º *Guerrero* et *Oaxaca:* Filons quartzeux à minerais riches; pyrite massive entre les schistes et les porphyres et diorites; diorites imprégnées de pyrite. Ces gîtes sont à moins de 60 à 80 kilomètres des ports d'Acapulco, etc., sur le Pacifique.

Le Mexique posséde un très grand nombre de fonderies de cuivre dont les principales sont à la Cananea, Boleo, Descubridora, Aguascalientes, Monterrey, San Luis Potosí, etc.

Voici les principaux producteurs de ces dernières années (tonnes de 2,000 livres):

1.—Greene Consolidated (Sonora).....	1904	27,507	tonnes de cuivre.
2.—Boleo (Basse Californie).....	1904	12,258	,, ,, ,,
3.—Moctezuma (Sonora).....	1904	4,816	,, ,, ,,
4.—Teziutlán (Puebla).....	1903	3,893	,, ,, ,,
5.—Mazapil (Zacatecas).....	1903	3,054	,, ,, ,,
6.—Velardeña (Durango).....	1904	3,000	,, ,, ,,
7.—Descubridora (Mapimí, Durango)...	1903	2,482	,, ,, ,,
8.—Dolores (San Luis Potosí).....	1904	2,008	,, ,, ,,
9.—Demócrata (Sonora).....	1903	1,874	,, ,, ,,
10.—Tiro General (Charcas, San Luis Potosí).....	1904	965	,, ,, ,,
11.—Jimulco (Coahuila).....	1904	847	,, ,, ,,
12.—Pánuco (Coahuila).....	1902	733	,, ,, ,,
13.—Bufa (Sonora).....	1904	600	,, ,, ,,
14.—Aguascalientes.....	1903	500	,, ,, ,,
15.—Torreón (Durango).....	1903	492	,, ,, ,,
16.—San Fernando (Durango).....	1903	277	,, ,, ,,
17.—Santa Fe (Chiapas).....	1903	185	,, ,, ,,
18.—Las Vigas (Chihuahua).....	1903	125	,, ,, ,,
19.—Clemente Ham (Sonora).....	1902	116	,, ,, ,,
20.—Avino (Gabriel, Durango).....	1903	111	,, ,, ,,

Citons encore Mendoza (Chihuahua), Monterrey, Cucharas (Tepic), Coahuila, San Carlos (Tamaulipas), Los Ocotes (Oaxaca), Irigoyen (Michoacán), La Dura et Quintera (Sonora), qui produisent de 50 à 100 tonnes de cuivre.

La plupart de ces mines n'offrent pas d'intérêt spécial, mais la Greene Consolidated Company est arrivée à une production si énorme qu'elle mérite au moins une brève description des gîtes et des installations métallurgiques.

Greene Consolidated Copper Company (Sonora).— Le gîte de cuivre à été anciennement un gîte d'argent, comme cela s'est passé à Butte, où le cuivre, dissous à la surface, a subsisté en profondeur.

Mais ici, au lieu de filons assez nets dans le granite, on a eu affaire d'abord à des affleurements plus ou moins parallèles de minerai, entre les calcaires et les porphyres, et surtout à des masses de minerai dans le porphyre, formant un gîte de substitution. Le minerai est formé de carbonates et des sulfures de cuivre, avec gangue de quartz; on l'a exploré par plus de 40 kilomètres de travaux souterrains.

Il y a quatre grands amas principaux:

1.) Cobre grande, qui est une ancienne mine de cuivre, datant de 1883: chalcosine, pyrite, cuivre gris.

2.) Veta grande: mêmes minerais, exploités par piliers carrés abandonnés.

3.) Capote, le principal producteur: minerai spécial formé de pyrite de fer en grains cristallins enveloppés de chalcosine, dans une masse talqueuse avec du quartz. Le puits atteint 210 mètres de profondeur.

4.) Puertecitos, le plus grand amas, de 240 mètres de puissance à l'affleurement, exploré à 270 mètres de profondeur: minerai formé de chalcosine, pyrite, bornite, avec grenats, etc.

5.) Massey, découvert en 1904, et trois ou quatre autres amas.

La production de minerai a été de 734,018 tonnes en 1905, ayant rendu environ 30,170 tonnes de cuivre, soit 4%, et occupant 4,000 ouvriers dont 3,200 Mexicains et 300 Chinois.

L'exploitation de M. Greene commença en 1889. Actuellement les usines peuvent suffire à 3,000 tonnes par jour; la concentration, datant

de 1903, peut passer 2,000 tonnes par 24 heures, elle a coûté 1.300.000 francs. La proportion d'or est de fr. 0,50 par tonne, et celle d argent de fr. 1,50 par tonne: l'électrolyse se fait á New-Jersey.

Ce ne serait pas le cas ici d'entrer dans les détails de description d'une fonderie de cuivre, je me bornerai donc á quelques remarques générales.[1]

Les fours de fusión employés sont rectangulaires avec une section de 1^{m} 10 sur 4^{m}.50 à 5 mètres aux tuyères: comme à Anaconda, on tend à les augmenter encore.

Les fours de grandes dimensions, 15 à 20 mètres, ont en effet les avantages suivants:

1) Economie de combustible: 10% de coke au lieu de 11% avec les fours de 4^{m}.50.

2) Plus grande capacité des water-jackets: à surface deux fois plus grande, capacité trois fois plus grande.

3) Rapidité de décharge de la matte et de la scorie: scorie très fluide et moins d'obstructions.

4) Surfaces d'incrustations bien moindres: deux parois au lieu de six.

5) Marche indéfinie, grâce aux réparations possibles d'un côté du four, tandis que l'autre marche: la croûte formée protège de la chaleur.

6) Main-d'œuvre moindre au chargement et aux coulées: à Anaconda, on a ainsi réduit la main-d'œuvre de fr. 5.60 à fr. 4.90 por tonne de minerai.

7) Coût de construction moindre: pour une dépense triple, capacité quadruple: bâtiment identique pour une production de 77% plus grande

Quant à la formule de charge pour la fusion de la matte, elle est purement un résultat d'expérience, ne renfermant aucun mystère et ne dépendant d'aucune équation algébrique. La formule est très simple, dès qu'on connaît la composition du minerai; la seule dificulté est de savoir quelle est la proportion de matte qui donnera le meilleur ré-

1 Véase H. G. Guerrero, Tratamiento metalúrgico de los minerales de cobre en Aguascalientes. *Mem. Soc. Alzate*, t. 28, p. 285. 1910.

sultat, en la supposant à 10, 15, 25% de cuivre, par exemple. Bien entendu, il faut avoir à proximité, sinon dans le minerai, du fer oxydé, de la silice et de la chaux. En supposant la matte à 25% de cuivre, les limites les meilleures sont 30 à 38% de silice, 30 à 40 de fer oxydé, 10 à 15% de chaux.

Dans la fusion pyritique, la première matte a 10 à 14% de cuivre et 30% de soufre: la désulfurisation atteint 70 à 77% et la reduction de minerai à la matte est de 4 à 5%, sur le chiffre que donnerait le calcul de la matte.

On a transformé en certains endroits, au Mexique, des fours à plomb en fours à cuivre par un briquetage intérieur; mais les expériences, notamment à Aguascalientes, ont fait ressortir la grande différence entre le plomb et le cuivre pour la fusion, d'après les pertes en plomb.

Le plomb doit être traité comme un métal très volatil, ressemblant en cela au mercure; il demande donc une pression du vent plus faible et le plus possible d'air froid à faire entrer au sommet de la charge; la colonne de fusion ne doit guère dépasser $3^{m}.60$ au - dessus des tuyères, tandis qu'elle peut être plus élevée pour le cuivre.

II. Mines d'argent

Les mines d'argent du Mexique apartiennent à trois principales catégories de gisements: veines et stockwerks en roches éruptives, filons de fracture à travers les schistes cristallins, etc., veines et amas de substitution dans les calcaries.

Chacune de ces catégories de gîtes se poursuit à travers plusieurs Etats du Mexique, en suivant des alignements montagneux, et comme l'indique le tableau suivant:

En roches éruptives	Dans les schistes	Dans les calcaires
Chihuahua Ouest..	Sonora Est.....	Chihuahua Est.
Sinaloa Ouest.....	Zacatecas.....	Sinaloa Est.
Durango Ouest....	Jalisco.....	Durango Est.
Tepic.....	Guanajuato....	Coahuila.
Querétaro.....	Michoacán.....	Nuevo León.
Hidalgo.....	México.....	San Luis Potosí et Tamaulipas.
Puebla.....	Guerrero.....	....
..... .	Oaxaca.....	....

Il faudrait ajouter la Basse - Californie au premier groupe.

L'Etat d'Oaxaca et celui de Guerrero ont une constitution très complexe, par suite du grand nombre d'alignements montagneux qui s'y réunissent et s'y croisent. C'est comme le nœud orographique du Mexique.

I. Veines et stockwerks en roches éruptives.— Nous suivrons l'ordre du tableau ci - dessus, qui est celui d'alignement Nord - Sud des Etats mexicains. Le gîte de Guanaceví (voir - ci - après) nous servira de type.

1° *Chihuahua Ouest*. Les roches principales sont le granite et la syénite, et différents porphyres. Le calcaire ne paraît qu'à l'Est. La surface, souvent aride, est formée surtout de roches volcaniques, ryolithes et rappelle la Californie du Sud, aux Etats - Unis.

La Sierra Madre où se trouvent les mines d'argent, varie de 1,800 à 3.000 mètres d'altitude, et les principaux districts miniers en roches éruptives sont les suivants.

Le district de Batopilas et Andrés del Río renferme des porphyres, diabases et granites; il est remarquable comme irrégularité et basse teneur; il est pourtant exploité depuis longtemps. Un des mineurs qui le découvrirent, Angelo Bustamante, fut créé marquis de Batopilas. Les principales mines sont: Pastrana qui a produit 130 millions de 1730 à 1750; San Antonio, 30 millions de 1786 à 1800; Carmen 80 millions de 1790 à 1820; Los Tajos, 56 à 60 millions. De 1880 à 1892, le district a produit environ 45 millions (Compagnies Consolidées de Batopilas). Un tunnel de fond, nommé Porfirio Díaz, terminé en 15 ans, a facilité le drainage des mines.

Le district d'Arteaga, près de Batopilas, a pour mine principale Palmarejo, qui a dépensé une vingtaine de millons avant de payer un dividende.

Le district d'Ocampo (Rayón, Jesús María, etc.) passe pour avoir produit 250 millions. Il s'y trouve la Greene Gold - Silver Company, comprenant les mines de Balvanera, San Juan, Santa Juliana, etc., qui est célèbre surtout comme appartenant au propriétaire des fameuses mines de cuivre dont nous avons parlé.

Le district de Parral, comprenant Santa Bárbara et Minas Nuevas,

date de plus de 300 ans. Le "Veta Colorada" a parfois 90 mètres de puissance entre les porphyres quartzifères et les schistes, elle est tracée sur 16 kilomètres de longueur. Les veines San Patricio et Refugio lui sont parallèles. A Santa Bárbara, le zinc abonde, mais se sépare très facilement. La fameuse mine Palmillas est dans ce district, mais à l'Est dans le calcaire; nous en parlerons plus loin, comme des districts de Chihuahua et Jiménez.

Le district d'Abasolo (mines Cusihuiriachic, etc.) a produit 250 à 300 millions de 1660 à 1880. Il a atteint 300 mètres de profondeur.

Le district de Camargo (mines Encinillas, etc.) est en développement.

Le district de Mina est connu par la mine Guadalupe y Calvo, appartenant à une Compagnie anglais, qui a produit 150 millions jusque vers 1830; on exploita d'abord à ciel ouvert, puis par puits de 180 à 270 mètres de profondeur. Le minerai a pour gangue le quartz compris entre le porphyre quartzifère et l'andésite. L'altitude est de 2,500 mètres.

2. *Sinaloa Ouest.* Les districts suivants sont dans les porphyres et la syénite.

Le district de Fuerte avec d'anciennes mines actuellement inexplotées.

Le districts de Sinaloa a de nombreuses veines aurifères: la Purísima, la Pirámide, El Rosario (quartz aurifères et pyrites), Jesús María, à la Mexican Mining Company, produit 2 à 3.000,000 par an par amalgamation.

Le district de Mocorito, mines Palmarito, etc., produit aussi de l'or.

De même les districts de Culiacán et de San Ignacio.

Les gisements forment ici un passage entre les veines argentifères et cuprifères.

Le district de Concordia possède la mine Pánuco, anciennement exploitée, et qui, reprise il y a 30 ans environ, a distribué environ 20 millions de dividendes.

Les autres districts miniers du Sinaloa sont dans les calcaires.

3. *Durango Ouest.* Durango est célèbre par son gîte de fer inexploité d'ailleurs en ce moment, et que les Espagnols, lors de la con-

quête, sur la foi des Indiens, avaient cru être de l'argent. Les districts argentifères en roches éruptives sont:

La district de Gabriel, avec la mine Avino, autrefois exploitée à ciel ouvert et qui marque la fondation de Durango vers 1550: la cathédrale de Durango fut batie au moyen des taxes levées sur cette mine. Le ciel ouvert avait 150 mètres de largueur, on y a trouve du cuivre en profondeur; la lixiviation donne 80% de l'argent, 70% du cuivre; avec 600 ouvriers, on extrait et traite 100 tonnes par jour. La mine Gavilanes passe pour avoir donné 30 millions à Charles-Quint.

Le district de Canatlán et El Rodeo avec les mines Purísima, Providencia, Coneto, etc.

Le district de Papasquiaro et Tepehuanes avec les mines La Portilla, Mina Grande, etc.

Le district de Topia avec les mines Leona et Madrugada, renfermant beaucoup de zinc.

Le district de San Fernando renferme du cuivre avec l'argent, entre les porphyres quartzifères, andésites et rhyolithes.

Le district de El Oro et Indé, avec la Compagnie La Lustre qui a dépensé plus de 5 millions en essais de traitement infructeux, pour revenir à la fusion directe.

Le district de Guanaceví me servira à decrire plus complètement ce genre de gisements. La roche minéralisée est la propylite (andésite amphibolique). Le gîte est un réseau de fissures se bifurquant, se séparant, se coinçant, avec des intervalles de propylite plus ou moins compacte et toujours imprégnée de pyrite de fer. L'ensemble des fissures peut atteindre 40 mètres de puissance, avec la roche éruptive, ce qui donne absolument l'aspect d'un *stockwerk*. Il n'y a pas de salbandes. C'est une zone de roches brisées ayant offert un passage facile à la circulation des eaux thermo-minérales. La gangue est plutôt le quartz dans la propylite, la calcite dans la syénite. La calcite favorise la présence de l'argent. Les colonnes riches sont très redressées et tiennent toujours un peu d'or. Le feldespath du porphyre paraît avoir été décomposé et remplacé par du minerai (substitution).

Ailleurs le gîte est une rhyolithe altérée grise et rougeâtre traversée de filons de roche verte (andésite) contenant des fragments de rhyoli-

te, d'où formation d'un conglomérat bréchiforme. La puissance minéralisée varie de zéro à toute la veine de roche verte, suivant qu'elle est plus ou moins parcourue de veines ou *hilos* (filets en espagnol) de sulfure d'argent. C'est alors l'aspect de que l'on convient d'appeler un *stockwerk*. Ces filons de roche verte sont disloqués par des failles atteignant 50 mètres. Le minerai est formé de pyrite, galène, blende (rare), mispickel, cuivre gris, argentite, argent rouge, argent natif, etc. Il est parfois assez compact pour être exploité sans la roche.

La région à l'Ouest de Guanaceví referme des gneiss, granites, diorites et diabases, puis reviennent les porphyres quartzifères et andésites amphiboliques. En somme, à Guanaceví, les veines sont minces, mais riches.

La mine plus riche en ce moment appartient à la Compagnie *Mexico Consolidated* (de Boston), elle distribue des dividendes trimestriels de 300,000 francs depuis 1906. Ce sont les anciennes mines El Trueno, Soto, El Porvenir et Nueva Australia; les travaux de développement et installations ont coûté quatre millions. Il y a beaucoup d'eaux souterraines. Les autres mines du district sont exploitées par des mineurs qui envoient leurs minerais à six ou sept moulins (custom-mills), pour être concentrés et expédiés. C'est le cas de beaucoup de districts au Mexique.

4. *Territoire de Tepic.* Plusieurs petites mines: Zopilote, etc., sont en voie de reprise avec des capitaux américains.

Des installations de broyage et cyanuration ont été faites à Buenavista et Castellana pour des minerais du genre de ceux de Guanaceví.

Il y a de l'argent et de l'or en veines irrégulières dans les anciennes mines de Compostela, Santa María del Oro, Yegua, Santiago, Amatlán, etc., qui sont noyées et abandonnées depuis assez longtemps.

Ce qui attire l'attention sur Tepic, depuis quelque temps, c'est l'utilisation des chutes d'eau. Tepic est au centre d'une région tout à fait tropicale, mais saine.

5º *Querétaro.* Les mines d'argent sont à l'état de prospections. Il y a pourtant une mine, El Doctor, qui est exploitée depuis 1876. Le minerai est formé de sulfure d'argent, avec pyrite, chalcopyrite, ga-

lène et blende. Il y a quelques autres anciennes mines et fonderies d'argent.

6º *Hidalgo*. Cet Etat renferme un des districts miniers les plus célèbres du Mexique, celui de Pachuca et Real del Monte, qui passe pour avoir été déjà en exploitation avant l'arrivée des Espagnols au Mexique.

Le sous-sol est formé de roches éruptives tertiaires; andésite, ryolithe et basalte, puis de diorites quartzifères d'un vert foncé, d'argilophires et des schistes. L'andésite est parcourue de veines minéralisées riches dès la surface. A Zimapán, la roche est verte et avait reçu le nom de *trapp*, familier aux ingénieurs américains pour désigner une roche dont ils ignorent la nature (trapp vient de *Treppe*, escalier, à cause de la forme en échelons de la roche).

A Pachuca, la rivière Bonanza longue toute una série d'anciennes usines ou *haciendas de beneficio*. La veine principale, étendue, et puissante, rappelle celle de Comstock, au Nevada, ou celles de Schemnitz en Hongrie; elle fut riche dès la surface, mais elle eut des bonanzas á 150 mètres de profondeur.

Real del Monte, à quelques kilomètres de Pachuca, produit 60.000 tonnes par an, au procédé du patio, un peu modernisé,[1] que nous décrirons plus loin, et 13,000 tonnes au procédé du tonneau. Le minerai rend 1^{kg}.200 d'argent par tonne.

De même à Santa Gertrudis dont les veines sont dans une andésite à pyroxène, la veine principale a 4 mètres de puissance et a produit, de 1877 à 1903, 193,120 tonnes de minerai valant 32 millions ou plus de 150 francs par tonne (1^{kg}.500 d'argent). La mine Amistad à la même Compagnie, a produit, de 1886 à 1903, 368.526 tonnes valant 65 millions ou 180 francs par tonne environ. Le total des dividens distribués dans cette période par ces deux mines atteint 30 millions de francs. Le procédé métallurgique employé est celui du patio et des moulins chiliens (voir plus bas). Les puits principaux ont 242^{m}.50, 400 mètres et 426^{m}.50 de profondeur.

Les mines San Rafael, Sorpresa et Soledad ont une masse de mi-

1 En la actualidad se han establecido ya plantas de cianuración.

nerai, en réseau de veines à basse teneur, exploitées jusque 425 mètres de profondeur. Un tunnel, long de 1,500 mètres, part de l'usine même et aboutit au niveau de 220 mètres. Le minerais tient 1 à 1^{kg} 250 d'argent et 4 à 5 gr. d'or par tonne. La production, au 31 décembre 1905, était de 600,000 tonnes valant 60 millions (ou 100 francs par tonne); les dividendes dépassaient 25 millions de francs.

La mine Trinidad a donné environ 100 millions en 10 ans.

La veine la plus puissante est à Arevalo, près d'El Chico; elle varie de 10 à 23 mètres, mais avec beaucoup de parties stériles..

La veine la plus longue est la *Veta Viscaina*, qui a 10 kilomètres et qu'on dit être la suite de la Veta Madre de Guanajuato.

Le minerai de Pachuca est l'argent natif et la stéphanite; la blende et le cuivre sont rares, ainsi que la baryte et même la calcite.

7º *Puebla.* Puebla est plutôt un Etat agricole; on est cependant en voie de prospecter quelques mines d'argent dans les districts de Teziutlán et de Chiautla, comme aussi à San Juan de los Llanos, à Matamoros, à Zacatlán.

8º *Basse-Californie.* En dehors de cuivre, la Basse-Californie possède des placers aurifères et des quartz aurifères, tenant un peu d'argent. Mais elle n'a pas à proprement parler de mines d'argent. Il y a eu pourtant la mine Progreso, près de Triunfo, qui date de 1778. Les roches sont des granites et syénites avec des dykes de porphyres.

II.—Filons de facture dans les schistes, etc.—Le type de ce gisement est celui de Guanajuato.

1º *Sonora.* Nous avons étudié ci-dessus la région des mines de cuivre dont plusieurs furent à l'origine des mines d'argent, comme à Butte, au Montana.

Les mines d'argent datent de la conquête espagnole; il existe une zone aurifère plus ou moins parrallèle à la zone cuivreuse, passant á travers Magdalena, Ures, Hermosillo, et s'étendant jusqu'à Guaymas; on y exploite aussi des placers.

Citons, dans le district d'Arizpe, les mines Arizpe, Moctezuma, les Consolidated Goldfields of México, les placers de Santo Domingo et la Brisca.

A Altar, on exploite des placers d'or et d'argent sans eau, au moyen de laveurs à sec, composés d'un soufflet de forge agissant sur une plaque inclinée. Le rendement atteint 60%.

A Magdalena, on trouva une énorme pépite d'argent de plus de 200 kg.

Dans le district d'Alamos, la mine Quintera fit la fortune de son inventeur Almada, qui, dit-on, fit recouvrir de lames d'argent la chambre nuptiale de sa fille et en fit paver le chemin du cortège de sa maison à l'église. On raconte le même trait de Jean de la Borde, le français qui découvrit les mines de Taxco; dans le Guerrero (Southworth).

Dans le district de Moctezuma, les mines de Doña María ont une autre légende: cette dame conserva ses barres d'argent et d'or jusqu'à en charger un convoi de 40 mules. A 100 kg. par mule, cela fait 4,000 kg.; mais on ne dit pas la proportion d'argent et d'or. Citons les mines Prietas, où l'on a installé la cyanuration, Lampazos, découvertes et exploités pas deux jésuites, encore en production; Demócrata, Sonora, etc ; contenant de l'or et du cuivre. Les mines Greene Compañía de Oro y Plata, Mulatos, Balvanera, Ronquillo, Guadalupe, Santa Juliana, Pinos Altos, Guaynopita, Square and Compass, etc., toutes ces dernières dans le district de Rayón, par Ocampo (Chihuahua).

2° *Zacatecas*. Les mines de Zacatecas et Fresnillo sont très connues. Ce sont des fractures très étendues et atteignant 20 à 30 mètres de puissance, à travers les schistes, les quartzites et même les calcaires, puis le grauwacke, conglomérat rouge à fragments de syénite, enfin un tuf sédimentaire à débris de porphyre (non pas un porphyre éruptif, comme disent les Mexicains). La zone á bonanzas est celle des sulfures: entre les oxydes et chlorures, en haut, et les antimoniures, en profondeur, c'est-à-dire entre 100 et 300 mètres de profondeur.

On appelle *Colorados* les minerais oxydés rouges, les chlorures, bleu noir, les bromures (plata verde, etc.); les *Negros* sont les sulfures: argentite, stéphanite, polybasite; les *Azulaques* sont bleuâtres, tellurures, iodures (plata azul), etc.

On fait remonter la découverte de Zacatecas au 8 Septembre 1546 en l'attribuant à un lieutenant de F. Cortez, Juan de Tolosa. Les mi-

nes Alvarado, San Bernabé, Tajos de Pánuco datent de 1548. Cortez fut longtemps propriétaire de la mine Alvarado, et l'on a conservé ses comptes très exactement tenus.

De 1548 à 1867, on estime la production d'argent de Zacatecas à quatre milliards de francs, sans tenir compte des vols et de ce qui a échappé au trésor espagnol. La moyenne des minerais était estimée à 70 pesos par tonne (175 à 350 francs suivant le cours).

Citons, dans le district de Zacatecas, la mine El Bote où les croisements de veines de quartz atteignent 6 à 16 mètres de puissance, formant des bonanzas de 40 à 60 mètres de longueur, en exploitation actuellement à 280 mètres de profondeur, 8e niveau et durant depuis la surface: le minerai est formé de pyrite et argentite, valant en moyenne 80 francs par tonne, or compris et représentant 3½ gr. par tonne. Pour le moment, on ne fait que la concentration et l'amalgamation; on songe à installer la cyanuration.[1]

District de Sombrerete: mines Sombrerete, la Noria, la Palma.

Les autres districts sont actuellement très peu exploités: les zones les plus riches sont El Bote, Veta Grande et Pánuco, par Zacatecas.

Il existe une zone cuivreuse au N.O. de la ville de Zacatecas: ce sont des lentilles entre le granite et le calcaire (voir plus haut). Ces mines produisent par mois 2,500 à 4,000 tonnes de minerai d'argent, 5,000 à 6,000 tonnes de minerais cuivreux et 2,500 tonnes de flux. Il y a une fonderie de cuivre à Concepción del Oro. Le minerai est formé de cuivre gris argentifère, pyrite, oxyde et carbonates de cuivre, un peu de galène et de blende argentifères. La veine a 6 à 8 mètres de puissance.

3º *Jalisco.* Les minerais sont complexes, tenant de l'argent, du cuivre, de l'or, et souvent du plomb et du zinc; les schistes sont recoupés de dykes de porphyre et d'un conglomerat à galets de dolérite, d'où une grande irrégularité. Il y a enfin un grand dépot de fer à Tula, exploité antérieurement à Fernand Cortez. Les districts d'Autlán et de Guachinango cherchent à se développer.

Dans le district de Mascota, on a des tellurures avec les chlorures.

1 Ahora ya está instalada.

A Cuale, on fait la chloruration. A Bramador, les mines La Concepción et Las Delicias ont été exploitées par Maximilien, pour soutenir son parti, puis les mines ont été incendiées; la production a été estimée à 50 millions de pesos.[1]

4º *Guanajuato.* Cette région, comme celle de Zacatecas, est bien connue des mineurs; mais en ce moment elle prend un nouveau développement par l'afflux du capital américain. Les mines ayant été exploitées à des profondeurs de 4 à 500 mètres et davantage, il n'y reste guère que des minerais à basse teneur, et les résidus des anciens traitements, également à basse teneur. Le problème était donc de trouver un procédé économique et l'on essaya la cyanuration, comme pour les minerais d'or. Le procédé est arrivé deja à un point de perfectionnement assez grand pour qu'on obtienne un rendement de 80 à 90 pour cent sur la teneur totale, au lieu de 70 à 75 pour cent que donnait l'amalgamation. La principale difficulté vient des slimes qu'on débourde, par l'agitation mécanique, soit par l'air comprimé. Nous en reparlerons plus loin: c'est l'antimoine surtout qui empêche l'amalgamation.

Les mines de Guanajuato datent de 1400, en tout cas de bien avant l'occupation espagnole, et ont produit trois à quatre milliards jusqu'en 1870. Les trois veines principales ont 6, 7 et 12 kilomètres de long. A Valenciana, la mine la plus célèbre durant 40 ans, les mineurs durent passer leur vie dans la mine. Des gardes armés faisaient immédiatement rentrer ceux qui portaient le minerai au jour. Beaucoup moururent et ce fut une des causes de la révolution contre Espagne.

La veine principale varie de 6 à 100 mètres de puissance, elle recoupe les schistes à hornblende et la grauwacke, puis des dykes de diorite, serpentine, andésite et un conglomérat de tuf feldspathique appelé "*lozero*," d'allure stratifiée. La pyrite est fréquente, la galène et la blende sont rares, le quartz est souvent violet, l'argent rouge et le cuivre gris sont assez fréquents: le minerai moyen valait en moyenne 35 pesos; le minerai riche 100 pesos Comme minéraux, on trouve le gypse, la sidérose, le spathfluor, l'asbeste, l'apophyllite, etc.; la fluorine est caractéristique de ces filons.

1 Le peso mexicain vaut actuellement fr. 2,60: il valait 5 francs jusqu'en 1850 en viron.

Les compagnies américaines suivantes se sont partagé les principales anciennes mines:

a) Guanajuato Development Co.: El Pingüico, El Cedro, La Central, San Próspero, etc.

b) Guanajuato Amalgamated Gold Mines Co.: La Luz et La Paz: San Cayetano, etc.

c) Peregrina Mining and Milling Co.: Peregrina, etc.

d) Guanajuato Mineral Development Co.: Nueva Luz, La Torre, etc.

e) Guanajuato Consolidated Mining & Milling Co.: Sirena, Cardona, Carmen, etc., Concordia, Rayas.

f) Guanajuato Reduction and Mines Co.: Valenciana, Cata, Mellado, etc.

Ces Compagnies ont construit une série de moulins de concentration et de cyanuration pour traiter, soit leurs minerais, soit ceux des mineurs de la région. Voici ces usines avec leur future capacité:

Peregrina	20 pilons,	projet 100 pilons..	Cyanuration.
El Cubo	20 „	.....	„
Nayal	10 „	projet 20 pilons...	
Guanajuato Consolidated..	80 „	.....	„
„ Reduction.....	80 „	projet 160 pilons...	„
„ Amalgamated .		„ 100 „ ...	
El Cedro.....		„ 100 „ ...	
San Próspero.....	40 pilons.	.....	„
San Cayetano.....	30 „	projet 50 pilons....	„
Central...	10 „	„ 40 „ ,...	

Enfin, l'on projette 20 pilons à Noria Alta, 40 à Pingüico, 50 à Refugio.

Le moulin de San Próspero (San Matías) a passé 70,000 tonnes à la cyanuration avec un rendement de 358 grammes d'argent, 3 à 4 grammes d'or, représentant 85% de la teneur.

5º *Michoacán.* Cet Etat est célèbre surtout par le groupe des mines Esperanza, El Oro et Dos Estrellas dont la production a été célèbre ces années dernières. C'est le district d'Angangueo, où durant plus de 50 ans un groupe de 13 mines, appartenant à Sebastián Camacho de México, expédiait plus de 50 tonnes par jour aux fonderies d'Aguascalientes.

La mine El Oro exploite les veines San Rafael et Victoria avec 200 pilons et une usine de concentration.

La mine Esperanza a donné des bénéfices mensuels de 1.200,000 francs.

La mine Dos Estrellas a la même formation géologique qu'El Oro et Esperanza, mais étant de l'autre coté de la montagne on n'y avait pas attaché autant d'importance, bien qu'il y eût des affleurements et des éboulis des mêmes minerais.

Ce sont des veines de quartz à or libre et argentite, encaissées dans les schistes. Deux tunnels parallèles, distants de 1 kilomètre, ont recoupé trois veines: —El Salto;—Veta Nueva, minerai riche irrégulier, riche surtout en or; —Veta Verde, puissante de 4 à 20 mètres, rendant 150 à 200 francs par tonne, où les épontes surtout sont riches; le quartz du centre est en général très pauvre, mais permet de grands abatages. Il y a 100 mètres d'amont - pendage au - dessus du niveau recoupé par les tunnels, et près de 4 kilomètres de développement, à Veta Nueva, et 2,500 mètres, à Veta Verde.

Le minerai, depuis 1907, est passé à deux batteries de 130 et 120 pilons, passant 2½ à 3 tonnes par pilon, le quartz étant très dur, puis à la cyanuration avec agitation par pompes centrifuges. Depuis 1903, la production est de 7 à 8 millions d'or et argent par an. Comme à Esperanza, la proportion dans le lingots est de 200 grammes d'or pour 800 grammes d'argent. Dans le minerai, il y a 16 grammes d'or pour 100 grammes d'argent, mais on retire 97% de l'or et seulement 60% de l'argent. La force motrice, à 300 kilomètres de distance, est capable de 3,500 chevaux.

Dans l'Estat de Michoacán, il faut citer aussi l'ancienne mine de Jean de la Borde, à Tlalpujahua, qui eut quatre bonanzas célèbres, dont la dernière, vers 1750, donna à la Borde 36 millions de pesos en huit ans, et l'on dit que c'était la moins riche. La Borde exploita jusqu'à 350 mètres de profundeur avec des *malacates*, treuils à manèges de chevaux; il est probable qu'il n'avait pas beaucoup d'eau pour le gêner.

6º *México*. L'Etat de Mexico a trois districts miniers connus, suite des précédents, ceux de Temascaltepec, de Sultepec et de Zacualpan.

Les mines sont des filons de quartz encaissés dans les schistes par-

fois dans le granite, puissants de 2 à 6 mètres et plus, longs de 3 kilomètres et davantage.

A Temascaltepec, l'ancienne Mina de Agua avait été abandonnée par suite de venues d'eau qu'on n'avait pu vaincre, malgré l'aide financière du gouvernement. Elle est en reprise au moyen de l'électricité et de l'air comprimé. Le filon d'El Rey atteint 15 et 20 mètres de puissance dans le granite. Ces mines et les voisines avaient produit, jusque 1783, 602,000 kg. d'argent sans avoir de puits dépassant 80 à 120 mètres de profundeur. Le minerai est du sulfure d'argent valant 3 à 6 kg. d'argent par tonne dans les bonanzas. On installe la cyanuration pour 40 tonnes par jour, dans l'intention de traiter les minerais séparant les bonanzas et qui rendent environ 500 grammes d'argent et 1 à 2 grammes d'or par tonne. Citons encore les mines El Rincón, San Antonio, etc.

A Sultepec (Malacate, etc.) on a affaire à des schistes quartzeux et micacés métamorphiques, redressés par des trachytes. Il n'y a pas de salbandes, mais imprégnation progressive sur 1 mètre à 1.50. A San Pascual, on arrive à 6 mètres de quartz et d'argile kaolinienne. Le minerai est formé de pyrite et argentite, il y a très peu de galène et blende.

La Compagnie de Sultepec exploite les mines de Muñoz, etc., en faisant la lixiviation. L'exploitation passe pour remonter à Moctezuma (ciel ouvert) et à Fernand Cortez (bonanzas). On travaille actuellement à 110 mètres de profondeur.

La Química, sur les mêmes veines, a donné depuis deux ans, 3 millions de pesos de bénéfices, avec 20 pilons, etc. Elle installe la cyanuration. Les anciens puits ont 180 mètres de profondeur.

Citons encore les mines Germania, à Santa Cruz; San Juan Bautista, au même propriètaire que Dos Estrellas, etc.

Comme à Temascaltepec, l'avantage de ces mines est de n'avoir pas été exploitées à des grandes profondeurs comme celles de Guanajuato et Zacatecas.

Enfin à Zacualpan, on retrouve les mêmes veines de quartz dans les schistes cristallins; mines Guadalupe, las Coronas, Carboncillo, Los Reyes, etc. La fonderie de Los Arcos, à mi-chemin entre Sultepec et

Zacualpan, a fondu en 80 ans, sans interruption, pour plus de 120 millions de pesos de minerais. On fait remonter les mines de Moctezuma et à Fernand Cortez. Plusieurs sont en reprise.

7º *Guerrero.* Ici les formations sont enchevêtrées et les mine sont tantôt dans les schistes et tantôt dans les calcaires crétacées, le tout recoupé d'andésites.

A Taxco, le travers-bancs (socavón) del Rey a été commencé par Fernand Cortez, et sur 90 mètres, il est si haut qu'on peut le parcourir à cheval. Il continue sur 650 mètres; le minerai est très complexe, et tient beaucoup de blende jaune et noire, avec de l'antimoine; on trouve aussi de l'étain au voisinage.

La miñe El Rosario a été une des bonanzas de Jean de la Borde qui, sur ses profits, fit bâtir la cathédrale de Taxco, estimée 1.500,000 pesos. Il exploita trois veines de 1 mètre, 1.20 et 2 mètres par six puits de 50 à 60 mètres de profondeur et un tunnel de 180 mètres.

A l'Ouest de Taxco, dominent les calcaires, spath calcaire, etc, où les mines San Mateo et Pozo Hondo ont rencontré des bonanzas. D'autres mines; Pedregal, Florida, Atlistac, près de Taxco, sont en reprise. L'altitude de Taxco est de 1,750 mètres.

La mine de Campo Morado a eu une bonanza de 2 millions de pesos, qui a duré deux ans.

On trouve de cuivre à la Dicha, du mercure à Huitzuco, de l'or à Garduño, etc.

L'Etat de Guerrero a plus de 20,000 kilomètres carrés au S.E. inconnus et à peu prés inhabités, avec une faune très riches et des ruines très anciennes. Il serait très intéressant à étudier. Le climat est bon, les rivières sont abondantes.

8º *Oaxaca.* Dans l'Etat d'Oaxaca, plus encore que dans le Guerrero, les conditions géologiques se compliquent; les montagnes de Zempoaltepec forment comme le nœud des deux grandes chaines qui traversent le Mexique.

On compte une douzaine de zones minières plus ou moins irrégulières et renfermant non seulement de l'argent, mais de l'or, du cuivre, plomb, du zinc, etc.

Le district d'Ixtlán (Sierra Juárez) a de l'argent et de l'or.

Le district de Tlacolula a eu les plus riches minerais d'argent du Mexique, et l'exploitation est antérieure á la conquête espagnole.

Le district de Taviche (Ocotlán) a eu de riches bonanzas.

Le district d'Ejutla a de l'argent et de cuivre.

Le district de Juquila a de l'argent et du plomb.

Le district de Zimatlán (Peras) est le meilleur producteur d'or du Mexique.

Les districts de Peñoles, Tepantepec, Parián, etc. ont de l'or.

Le district de Silacayoapan a du cuivre.

Le district de Tehuantepec a des placers aurifères.

La plus riche mine de l'Oaxaca est celle d'Ixtlán qui n'a couté que 600,000 francs de frais, avant de donner de très riches bonanzas. Elle est à 64 kilomètres d'Oaxaca.

III. — Gites intercalés dans les calcaires. — Nous prendrons comme type le gîte de Santa Eulalia.

1º *Chihuahua Est.* Le calcaire crétacé contient quelques uns des plus grands gîtes d'argent du Mexique. En outre, l'*adobe* ou *tepetate*, si usité au Mexique pour construire les habitations, est formé surtout des débris calcaires (et feldspathiques). L'eau transporte la chaux en solution à faible distance seulement, puis elle s'évapore, laissant un dépôt calcaire qui ne va pas jusqu'à la mer: d'où l'aspect aride du centre du Mexique. Les *Karrenfelder* sont des miniatures en relief dessinées par l'eau, sur des surfaces calcaires. Monterrey est bâti sur des dépôts donnant naissance à ces Karrenfelder. L'adobe est brun, le tepetate est blanc.

Le calcaire, avec ses vides caverneux et ses immenses grottes et tunnels creusés par l'eau, est très favorable à des dépôts minéraux, qui sont un excellent exemple de gîtes secondaires.

Le district de Jiménez a des gîtes de carbonate de plomb avec de l'argent dans du calcaire, mais ils sont remplacés par du cuivre á faible profondeur.

Le grand gîte d'argent en calcaires du Chihuahua est celui de Santa Eulalia, dans le district d'Iturbide, à quelques kilomètres de la ville de Chihuahua et du chemin de fer Central Mexicano. La découverte date de 1704. La production de 1705 á 1900 dépasse 900 millions de

pesos; elle est encore de 10 à 12 millions de pesos par an, grace à une impulsion nouvelle des capitaux américains. On prétend que les Aztecs ont exploité avant les Espagnols.

D'une manière générale, le gîte est une colline calcaire pleine de cavités et coupée de profonds ravins sur une surface de 10 à 12 kilomètres carrés; le minerai est en colonnes, cheminées, cavités quelconques et anciens chenaux creusés par l'eau dans le calcaire; on arrive actuellement à 500 mètres de profondeur sans sortir des bons minerais; on trouve les chlorure, sulfure, brômure et iodure d'argent, avec l'anglésite, la galène et le fer oxydé, même en profondeur. Le gîte a été exploité par tout un groupe de Compagnies et propriétaires différents.

Le calcaire est en bancs orientés E.–O , avec pendage de 5° à 15° vers le Sud et autant vers le Nord, de sorte qu'il y a un pli anticlinal; les plus grandes fissures sont à angle droit sur l'axe principal. Le calcaire passe parfois à la dolomie. Les sommets voisins sont formés de *cantera* ou tuf volcanique recouvrant le calcaire qui, au–dessous, s'est trouvé souvent minéralisé, d'où de nouvelles découvertes. Les dykes de porphyre sont plutôt rares dans les mines; on en remarque comme des trainées rayant le calcaire; le porphyre existe probablement en profondeur au–dessous des calcaires. Ceux–ci sont minéralisés sur 750 à 1,000 mètres de puissance, sans failles ou rejets dépassant 50 centimètres. Le minerai existe sous deux formes: les *mantos*, de forme aplatie, visiblement produits par substitution au calcaire; les *abras* ou fissures plus ou moins redressées. Le minerai est tantôt posterieur aux cavités, tantôt contemporain de celles–ci. (Philip Argall).

Les cavités voisines de la surface on subi une redissolution des minerais d'argent et de plomb, qui se sont précipités dans les cavités plus profondes, à 300 et 400 mètres de profondeur; ces dernières sont à la fois plus grandes et plus riches en plomb carbonaté argentifère. Quelques cavités ont eu 90 mètres de largeur; on cite celle de Bull–Pen qui a 130 mètres de diamètre et 30 mètres de hauteur, à 390 mètres de profondeur. Une autre a 48 mètres de large sur 90 mètres de long. Des fissures très minces relient ces cavités. Cependant dans une mine, on descend une hauteur verticale de 210 mètres à travers des cavités

et chenaux naturels. C'est par millions de tonnes que le calcaire a été dissous et entrainé par l'eau. Ces cavités ont des noms pittoresques: le Bataillon, la Plaza de Toros, l'Iglesia grande comme la Cathédrale de Chihuahua. Celle de Potosi a 90 mètres sur 180 de longueur.

Certains travaux sont curieux: une route en hélice inclinée relie deux cavités pour faciliter le transport par mules de l'une à l'autre. Le remblayage par le stérile ou le minerai pauvre fait qu'il y a très peu de déblais à la surface; d'ailleurs le minerai était riche en général. Il n'y a pas d'eau dans la mine et la contrée est aride (altitude 1,800 mètres). Le dernier niveau, 520 mètres, à Santo Domingo, est toujours riche en carbonates.

Les éboulements ont été nombreux autre fois et il y a eu beaucoup de mineurs ensevelis.

Les mines les plus riches sont au centre du massif calcaire: Potosí, Santo Domingo, Mina Nueva, Prieto. Cependant à l'Ouest, il y a eu Santa Rita, Parcionera, Mina Vieja; et à l'Est, San Antonio, Santa Juliana, las Tres Mercèdes. On a trouvé un peu d'or aux mines de Chiribel et Josefina.

2º *Sinaloa Est.*—L'Est du Sinaloa et connu d'abord par des placeres aurifères, sur la rivière Petatlán, exploités par les Indiens et par des quartz aurifères à la Joya et à Copala.

Les mines d'argent en calcaire les plus importantes sont dans le district de Rosario. La mine el Tajo est à coté de dykes de porphyre, comme celle de Tiro Real qui exploite à 150 mètres de profondeur. Ces mines remontent au XVIIe siècle; à Tiro Real, on découvrit une grande bonanza, dite "Bramador" vers 1880; on l'exploite encore.

Citons encore, dans l'Est du Sinaloa, la mine de Guadalupe de los Reyes, la Republicana, Nuestra Señora, qui a de la blende, la Rastra, etc.

3º *Durango Est.*—Avant de parler de la fameuse mine de Peñoles, citons d'abord, dans le district de Canelas, les mines El Carmen, etc.; —dans celui de Guasimillas, la mine Trinidad; dans celui de Lerdo, les mines Velardeña, Descubridora, Vacas, San Marcos, etc.;—dans le district de Torreón, la mine Jimulco, avec de grandes cavernes dans les calcaires.

Mais le district rendu célèbre par la mine de Peñoles est celui de

Mapimí. Le gîte est formé de calcaire avec des instrusions de dykes porphyriques. Le minerai consiste surtout en oxydes et carbonates, il y a peu de cuivre et de zinc. C'est une ancienne mine, déjà reprise en 1829 sans grands résultats, mais on a récemment découvert une grande bonanza, et l'on exploite les autres par un tunnel principal réunissant une dizaine de mines. On a atteint 650 mètres de profondeur; plus de 5,000 personnes vivent des mines et des fonderies situées à 8 kilomètres et reliées aux mines par un chemin de fer électrique et un pont suspendu de 290 mètres. La production est de 100 á 120,000 tonnes par an valant 2 millions de pesos, dont la moitié au moins est distribuée en dividendes.

4º *Coahuila.*—La Sierra Mojada renferme de la galène argentifère dans les calcaires carbonifères, sous forme de dépôts et d'impregnations, et des carbonates de plomb et de zinc, sous forme de minerai de substitution. Le district de Saltillo produit ainsi environ 5 millions de pesos par an. Le zinc abonde surtout à la mine San Luis, à Norias de Baján, etc. Il y a du fer à Monclova.

5º *Nuevo León.*—L'Etat de Nuevo León expediait annuellement aux fonderies de Monterrey environ 3 millions de pesos d'argent, plomb, zinc et fer. Cependant cette production a subi récemment une baisse considérable.

6º *San Luis Potosí.*—L'Etat de San Luis Potosí a beaucoup de mines fameuses et anciennes, surtout dans le district de Catorce. Citons d'abord les autres districts argentifères.

District de Charcas. Mine du Tiro General qui a produit 17 millions de pesos en 30 ans, de 1865 à 1895, dont 7 millions de pesos de dividendes. On emploi à Charcas le procédé du patio. La mine a 2 pour cent de cuivre, fondu à Aguascalientes.

District de Ramos. Il passe pour avoir produit 60 millions de pesos.

District de San Francisco de Guadalcázar. Il a produit de l'argent avec beaucoup de petites mines, mais a été abandonné pour Catorce, en 1772.

District de Catorce. La production, sur plusieurs centaines d'années, est estimée á 2¡milliards et demi de francs, jusqu' à 250 mètres de profondeur. Le sous-sol est formé d'andésite surmontée par les calcaires,

puis par la ryolithe. Le minerai est au contact de l'andésite et du calcaire. La ryolithe est stérile. Comme minerais, on trouve le chlorure d'argent, le carbonate de plomb, puis l'hématite avec gangue d'agate et de calcite, l'hématite tient de l'or; on trouve parfois un peu de cuivre. Le minerai forme des masses puissantes, contenant en outre pyrite, galène et blende. Les tunnels de Potosí atteignent au total 3 à 400 kilomètres de longeur, il n'y a pas de boisage, mais un peu de maçonnerie, les travaux sont en mauvais état et il n'en existe aucun plan. D'une manière générale, quand il y a de l'or libre, il n'y a pas d'argent natif, et inversement; on n'a jamais à la fois haute teneur en argent et en or.

La mine Santa Anna a produit 28 millions de pesos de 1885 á 1904; elle exploite à 600 mètres de profondeur, avec des pompes élevant 2,000 litres par minute, de 400 mètres de hauteur jusqu'au niveau d'écoulement; il a 40 kilomètres de travaux soutérrains, 13 tunnels d'accès. La mine emploie 350 chevaux électriques.

La mine Palmillas a été célèbre récemment par une nouvelle bonanza.

La mine Protección al Trabajo a un tunnel d'accès de 2,250 mètres. En 1902, le minerai tenait 3,500 grammes d'argent par tonne. En 1904, le dividende a été de 59%.

La mine Zavala donna 4 millions de pesos en deux ans.

La mine La Luz, en 1778, entra dans une bonanza qui donna plus de cent millions de pesos, avec beaucoup de "*plata azul.*"

La mine Padre Flores, payée 700 pesos, donna 7 millions de pesos en trois ans, avec deux bonanzas de chlorure d'argent.

La Purísima Concepción fut une des meilleures mines de Potosí. Découverte en 1780 et vendue 200 pesos, elle donna 200,000 pesos par an, de 1787 à 1803, et 3.200,000 pesos la dernière année après quoi elle s'appauvrit, les oxydes et carbonates laissant place à la pyrite en profondeur.

Les églises de Santa Anna et de Catorce furent construites sur la règle suivante: les mineurs devaient prendre chaque jour un morceau de minerai aussi gros qu'ils le pouvaient et en faire don au curé Ainsi l'église de Catorce coûta 1.800,000 pesos.

Il y a à San Luis Potosí plusieurs Compagnies métallurgiques avec des fours à plomb et même à cuivre. La Compañia Mexicana passe annuellement 200,000 tonnes de minerais d'argent. La Compañia Nacional et la Compañía de la Paz sont également prospères.

PROCÉDÉS DE TRAITEMENT DES MINERAIS D'ARGENT.

Nous ne ferons ici que signaler le nouveau perfectionnement apporté au procédé du patio et l'adaptation du procédé de la cyanuration aux minerais d'argent.

C'est à Pachuca surtout qu'on a remis en honneur le procédé du patio. On se sert, pour le broyage, de moulins chiliens (à meules verticales), puis le minerai passe sur des tables Johnson qui donnent des concentrés à 10 kg d'argent et 60 grammes d'or par tonne. Ces concentrés, tenant 35% de l'argent total, sont expédiés en Allemagne.

Les résidus, tenant 800 grammes d'argent et 4 grammes d'or, subissent le traitement du patio. Etalés sur un sol nallé, ils sont mallaxés par des charrues électriques (au lieu de mules ou de chevaux), et l'on recouvre 90% de l'argent et 30% de l'or qu'ils contiennent.

On sait que l'on ajoute au minerai, du sel marin et du magistral (pyrite de fer et de cuivre décomposée en sulfate de fer et de cuivre), et que l'on obtient du sulfate de soude et du chlorure de cuivre, qui, avec le mercure et le sulfure d'argent, donnent du sous-sulfure de cuivre et de l'argent-métal qui s'amalgame au mercure.

Après l'amalgamation, on fait une nouvelle concentration sur tables Wilfley et Johnson.

Voici les résultats du patio moderne:

1re	Concentration	35% de l'argent	42% de l'or
	Amalgamation au patio..	58 „ „ „	18 „ „ „
2e	Concentration.....	2 „ „ „	24 „ „ „
	Perte.....	5 „ „ „	16 „ „ „
	Total	100	100

Les 2e concentrés à 1¼ kg. d'argent et 25 gr. d'or sont fondus à México.

Le coût total du procédé est de 8 pesos 60 centavos, soit 22 francs environ par tonne.

La cyanuration apliquée au sulfure d'argent, donne des résultats assez variables, suivant la composition des minerais. Alors qu'avec l'or, le rendement est de 95 à 98%, avec l'argent, il varie de 70 á 85, même 90%. Il faut ajouter de la chaux et de la baryte dans les tanks, et ausssi de l'acétate de plomb s'il y a zinc, pour aider á la précipitation. Il faut broyer fin, au tamis 60, et à cause de l'argile, l'agitation est necessaire. Pour l'agitation, il y a deux procédés en presence: l'agitation mécanique et lair comprimé; on a même réalisé une combinaison de ces deux systèmes par un axe et des agitateurs creux à travers lesquels en envoie l'air comprimé. Suivant certains théoriciens, la présence de l'air est nécessaire pour oxyder le suifure d'argent et préparer la dissolution de l'argent. Suivant d'autres, et d'après des résultants d'expérience, l'air est inutile, il y a assez d'oxygène dans l'eau. Dans plusieurs usines, on a passé 50, 70 et 80,000 tonnes de résidus et slimes à la cyanuration avec des résultats atteignant 80 à 90%, y compris la concentration sur tables Wilfley ou Johnson. On essaie maintenant l'emploi des tube-mills sans faire la concentration. Lorsque l'or domine sur l'argent, l'opération reussit trés vite avec un bon rendement, d'où l'emploi de pompes centrifuges sans air comprimé à El Oro, Dos Estrellas, etc. Si l'argent domine, les formules sont plus complexes; on peut dire cependant qu'avec une étude préalable du minerai, on s'assure vite du degré de rendement qu'on peut atteindre et que même on le perfectionne, soit comme teneur, soit comme diminution de la durée du traitement.

BIBLIOGRAFIA

The Iron Ore Resources of the World.—An Inquiry made upon the initiative of the Executive Committee of the XI International Geological Congress, Stockholm 1910. With the assistance of Geological Surveys and Mining Geologists of different Countries. Edited by the General Secretary of the Congress. With 22 plates and 142 illustrations in the text and accompanied by an Atlas of 43 Maps, 2 vols. in 4, 1068 pages. £. 3.

Esta obra que ha sido puesta á la venta por la Comisión del Congreso Geológico reunido en Estockolmo, Suecia, contiene las materias siguientes:

Vol. I. Preface. Summary of the Reports compiled by Prof. H. Sjögren. The Iron Ore Resources of different Countries and Ore Districts. Synoptical Table compiled by *F. R. Tegengren*. Les ressources de la France en minerais de fer par *P. Nicou*. Die Minette im Luxemburg von *V. M. Dondelinger*. Die Eisenerzvorräte von Portugal von *J. P. Gomes*. Notes sur les ressources en minerai de fer de l'Italie par *G. Aichino*. Bericht über die Eisenerzvorräte der Schweiz von *C. Schmidt*. Die Eisenerzvorräte Oesterreich von *V. Uhlig*. Die im Ungarischen Staatsgebiete Vorhandenen Eisenerzvorräte von Prof. Dr. *L. von Lóczy* und Dr. *K. von Papp*. Die Eisenerzvorräte Bosniens und der Hercegovina von Dr. *F. Katzer*. Die Eisenerzvorkommen in Serbien von *J. A. Milojkovitch*. Die Eisenerzlagerstätten im K. Bulgarien von Dr. *L. Vankov*. Griechelands von *Max Nottmeyer*. Turkei von *M. Nottmeyer*. Die Eisenerze Russlands, geologischer Charakter, Verbreitung und Vorräte der Lagerstätten von *K. Bogdanowitsch*. Finlands von *O. Trüstedt*.

Vol. II. The Iron Ore resources of Sweden by *H. Lundbolnn, W. Petersson and F. R. Tengengren.* Norweg von *J. H. L. Vogt.* Great Britain and Ireland by *H. Louis.* Niederland von *G. A. F. Molengraaff.* Note retrospective sur les mines de fer en Belgique par *G. Lespineux.* Deutsche Reich von *G. Einecke* und *W. Köhler.* Deutsche Kolonien von *W. Koert.* Canada by *E. Haanel.* Newfoundland by *J. P. Howley.* United States by *J. F. Kemp.* Mexique par *E. Ordóñez.* Central America, West Indies, Colombia, Venezuela, Bolivia, Peru, and Chile, by *J. F. Kemp.* British Guyana by Dr. *J. W. Evans.* Brazil by *O. A. Derby.* Argentina von Dr. *R. Stappenbeck.* Western Australia by *A. G. Maitland.* South Australia by *H. Y. L. Brown.* Queensland by *B. Dunstand.* New South Wales by *E. F. Pittman.* Victoria by *J. W. Gregory.* Tasmania by *W. H. Twelvetrees.* New Zealand by *J. M. Bell.* Persien von *M. Nottmeyer.* British India by *Sir Th. H. Holland.* Note on Iron Ores in India by *F. H. de la Touche.* China by *Th. T. Read.* Japon and Corea by *K. Inonye.* Philippines by *J. F. Kemp.* British Domaines in Asia (Ceylon, etc.) by Dr. *J. W. Evans.* Niederländische Kolonien von *G. A. F. Molengraaff.* Algérie et Tunisie par *P. Nicou.* Egypt by *W. F. Hume.* Anglo-Egyptian Sudan by *S. C. Dunn* and *G. W. Grabham.* British Dominions in Africa by *J. W. Evans.* Congo par *J. Cornet.* Deutsche Africa von *W. Koert.* Rhodesia by *F. P. Mennell* and *J. W. Evans.* Transvaal by *G. A. F. Molengraaff.* Cap Colony by *A. W. Rogers.*

Pteridografia del Sur de México ó sea clasificación y descripción de los helechos de esta región, precedida de un bosquejo de la flora general por el Ingeniero *José N. Rovirosa,* Profesor de Historia Natural. México, Imp. de I. Escalante, 1909. 1 vol. 4º 298 págs. 73 láms.

La presente obra, fruto de prolongadas y perseverantes vigilias, que con verdadera fruición escribió el malogrado naturalista su autor, viene á poner un timbre de honor á su reputación científica, á la vez que es un motivo de justo envanecimiento para nuestra literatura botánica.

Desde los memorables trabajos de Mociño y Sessé, de muy antigua

data, acerca de la flora mexicana, que por muchos años permanecieron inéditos, ningún otro había sido emprendido en México, siquiera fuese como el presente, sobre determinado grupo del reino vegetal; aunque si bien es cierto, en más estrechos límites han aparecido algunos otros bastante recomendables. Séame grato citar, entre los desaparecidos, los esclarecidos nombres de sus autores: Ocampo, Oliva, Herrera, Bárcena, Ramírez, Urbina y Altamirano. Hermosa pléyade de naturalistas que aún no ha sido del todo reemplazada.

Del principio al fin de este libro, campean en cada una de sus páginas gran suma de datos y conocimientos técnicos que verdaderamente sorprenden, á la vez que, por su rigurosa exactitud, merecen entera confianza. En bien meditado conjunto se enlazan las tres partes en que se divide la obra, llenando cada una de por sí, cumplidamente, su objeto.

En la 1ª, que lleva por título Prodromo, se prodiga un verdadero caudal informativo, respecto de la rica flora tabasqueña, puntualizado en sus distintas comarcas ó estaciones botánicas, más propiamente dicho.

En la 2ª se exponen pormenorizadamente y con gran lujo de detalles, las bases de la clasificación adoptada, y que por su buen criterio no vacilo en colocarla á la altura de la ciencia.

En la 3ª y última, brilla un refinado arte descriptivo, al trazar el autor con mano maestra, el fiel retrato de las especies vegetales, ajustado estrictamente á los cánones ó reglas que rigen esta materia.—Dr. *M. M. Villada.*

Añadiremos que la obra contiene las láminas litográficas que fueron ejecutadas conforme á los irreprochables dibujos del autor.

No dejaremos de consignar que el costo de la publicación de este libro fué proporcionado en gran parte por un ilustrado Mecenas mexicano, el señor Lic. D. Joaquín D. Casasús.

Memoria Científica para la inauguración de la Estatua de Alejandro de Humboldt obsequiada por S. M. el Emperador Alemán Guillermo II á la Nación Mexicana con motivo del Primer Centenario de su independencia. México, 13 de Septiembre 1910. Por Dr. Ernst Wittich, Hermann Beyer, Federico C. Damm y Palacio, Paul

Henning, Carl C. Hoffmann, Dr. Arnold Krumm Heller, Otto Peust y Dr. Paul Waitz. Impresa á expensas de la Colonia Alemana de México, D. F., Müller Hermanos. México, 1910. 1 vol. 4º IV–247 págs. 1 retrato, láminas y figuras.

Con gusto damos una breve reseña de esta interesante obra, debida al entusiasmo de algunos ilustrados alemanes residentes entre nosotros, quienes no obstante que dispusieron sólo de unos dos meses, supieron darle á su libro toda la importancia que merecen los asuntos de que tratan.

Al mismo tiempo que esta edición en castellano han dado á luz la edición en alemán, la cual en general es traducción de aquella.

Contiene los diez capítulos intitulados como sigue:

I. Esbozo biográfico del Barón Alejandro de Humboldt por *A. Krumm Heller.*—II. Viajes de Humboldt en México por *E. Wittich.*—III. El Nevado de Toluca por *P. Waitz.*—IV. Sobre un jeroglífico de un nombre tomado del Códice Humboldt por *H. Beyer.*—V. El ídolo azteca de Alejandro de Humboldt por *H. Beyer.*—VI. Los estudios zoológicos de Humboldt y su importancia para el fomento de la ganadería mexicana por *F. C. Damm y Palacio.*—VII. Noticias de Humboldt acerca de los gusanos de seda indígenas de México, con especial laborío de la mariposa del madroño Eucheira socialis Westw, por *C. C. Hoffman.*—VIII. La actitud de Humboldt con respecto á los problemas de la Antropología mexicana, por *P. Henning.*—IX. Humboldt y la evolución económica y sociológica de México, por *O. Peust.*—X. Apuntes sobre el desarrollo de la minería mexicana, por *E. Wittich.*

Al final del libro están los discursos pronunciados por el Embajador alemán Dr. Carl Buenz y Dr. E. Wittich, el día de la inauguración de la estatua del ilustre explorador.

Genèse de la Terre. Géologie nouvelle. Théorie chimique de la formation de la Terre et des roches terrestres por Henri Lenicque, Ingénieur des Arts et Manufactures.—Paris. *Librairie Scientifique A. Hermann et Fils.* 1910. 1 vol. in-8, 270 pages, 57 fig. (16 pl.) 7fr.

En esta obra el autor trata de la génesis de la Tierra explicada por

medio de los fenómenos estudiados recientemente por los químicos, sobre las reacciones de los cuerpos entre sí á las temperaturas del horno eléctrico, hechos nuevos que pueden tenerse en cuenta en esos estudios. El autor apoya en esas reacciones su nueva teoría.

Desarrollando sucesivamente las consecuencias que deduce de esos fenómenos, muestra que la Tierra ha pasado progresivamente de nebulosa á esferoide incandescente, después tomó el aspecto de un sol y por fin ha quedado hecho un planeta enfriado, en el que la vida se ha desarrollado y perfeccionado. Según el autor las rocas no son de origen biológico, sino al contrario ha sido la consecuencia de la formación de las rocas.

Contiene los capítulos intitulados como sigue: Consideraciones preliminares acerca de las propiedades químicas de los cuerpos á altas temperaturas.—Discusión sobre las causas atribuídas á los fenómenos geológicos en la enseñanza actual.—Causas atribuídas á la formación de las rocas.—Formación del cuarzo y de diversos minerales.—Formación de la Tierra.—Formación de las rocas calcáreas.—Formación de los esquistos, margas, arcillas, areniscas y mármoles. Hulla y combustibles minerales.—Relación entre la progresión de la vida orgánica y la sucesión de las formaciones de rocas terrestres.—La vida de la Tierra.—Volcanes y temblores de tierra.—La Luna.

Como se comprende el libro presenta cuestiones de gran interés, sobre las cuales mucho debe aún estudiarse.

Précis de Mécanique rationnelle. Introduction à l'étude de la Physique et de la Mécanique appliquée, par P. Appell et S. Dautheville —Paris, Librairie *Gauthier-Villars*. 1910. 1 vol. in-8 (25 x 16), vi-716, pages, 220 figs. 25 fr.

Entre las ciencias matemáticas, la primera es la ciencia del *cálculo*, que reposa sobre la única noción de número y á la cual se tratan de relacionar todas las otras. Viene en seguida la *Geometría* que hace intervenir una noción nueva, la del *espacio*: en ella se consideran puntos que describen líneas, líneas que describen superficies, etc., pero no se ocupa del *tiempo* en el cual tienen lugar esos movimientos. Si

se hace intervenir la noción de tiempo se forma una ciencia más complexa, la *Cinemática*, que estudia las propiedades geométricas de los movimientos en relación con el tiempo, sin analizar cuáles son las causas físicas de estos movimientos.

De estas últimas cuestiones se ocupa la Mecánica, la cual sin embargo no descubre las verdaderas causas de los fenómenos físicos y se limita á sustituir á las causas reales, causas ficticias, que llama *fuerzas*, capaces de producir los mismos efectos.

Esta obra que esboza el estudio de tan interesante ciencia, está formada por los capítulos siguientes:

Nociones preliminares. Vectores. Cinemática. Principios de la Mecánica: masa, fuerza, trabajo.—*Estática*. Equilibrio de un punto; equilibrio de un sistema. Equilibrio de un cuerpo sólido. Sistemas deformables.—*Dinámica*. Dinámica de un punto. Momentos de inercia. Dinámica de los sistemas. Teoremas generales. Las siete ecuaciones universales del movimiento. Movimiento de un cuerpo sólido. Nociones sobre el frotamiento. Percusiones. Principios de los trabajos virtuales. Principio de d'Alembert. Ecuaciones de Lagrange. Percusiones, teorema de Carnot. Atracción. Potencial. Equilibrio y movimiento interior de un fluido perfecto. Movimiento de los fluidos perfectos. Hidrodinámica. Ejercicios concernientes á las diversas partes del libro.

Annuaire pour l'an 1911, publié par le Bureau des Longitudes. Avec des Notices scientifiques Paris. *Gauthier-Villars*. 1 vol. in-16, 750 pages, figs. 1. fr. 85.

El interesante tomito de este año contiene, después de los datos astronómicos, cuadros relativos á Metrología, monedas, Geografía, Estadística y Meteorología.

Además se hallan las noticias siguientes: La 16ª Conferencia de la Asociación Geodésica Internacional en Cambridge y Londres, por H. Poincaré. El eclipse de Sol del 17 de Abril de 1912, por G. Bigourdan. Noticia necrológica acerca de M. Bouquet de la Grye, por H. Poincaré. Discursos pronunciados por H. Poincaré y B. Baillaud. en los funerales de P. Gautier.

MAPOTECA MEXICANA.

Carta General de la República Mexicana formada en la Secretaría de Fomento por disposición del Secretario del ramo Lic. Olegario Molina. 1910. Escala 1 : 2.000,000.—Impreso en la Sección de Reproducciones de la Comisión Geográfico-Exploradora.

Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas. Sección de Cartografía y Dibujo. Carta de Ferrocarriles de los Estados Unidos Mexicanos. Escala 1 : 2.500,000. 1910. Lit. de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas. (Se halla también en *Reseña condensada de los ferrocarriles de los Estados Unidos Mexicanos. 31 de Diciembre de* 1909.—México 1910. 8º)

Plano geológico de la región de San Pedro del Gallo, Durango 1907. Levantamiento geológico por C. Burckhardt. Escala 1 : 25,000. México. Comp. Lit. y Tip. S. A. (*Parergones del Instituto Geológico de México*, tomo III, núm. 6. 1910.)

Carta General del Estado de Morelos levantada á iniciativa del señor Secretario de Fomento, Lic. Olegario Molina, por la Comisión Geográfico-Exploradora. 1910. Escala 1′: 100,000. Talleres de zincografía de la Comisión Geográfico-Exploradora (Xalapa, Ver.).

EL XI CONGRESO GEOLOGICO INTERNACIONAL

ESTOCOLMO, SUECIA. 17 Á 25 DE AGOSTO 1910

Los trabajos estuvieron repartidos en las cinco secciones siguientes:

1ª Geología general y regional. Tectónica.
2ª Petrografía y Mineralogía.
3ª Estratigrafía y Paleontología.
4ª Fenómenos cuaternarios. Ventisqueros actuales.
5ª Geología aplicada ó económica.

Las memorias y conferencias presentadas correspondientes á dichas secciones fueron las que indicamos en seguida:

1. GEOLOGIA GENERAL Y REGIONAL. TECTONICA

G. De Geer, A Geochronology of the last 12000 years.

W. H. Hobbs. Fracture Systems of the Earth's Crust.

H. Stille. Senkungs—Sedimentations, und Faltungsräume.

H. F. Reid. Faults and Earthquakes.

R. S. Tarr. The Advance of Glaciers in Alaska as a Result of Earthquake Shaking.

E. Rudolph. Die geographische Verteilung der Epizentralgebiete von Weltbeben und ihre Beziehungen zum Bau der Erdrinde.

C. Schmidt. Ueberfaltungen und Ueberschiebungen altkrystalliner Schiefer über Mesozoicum in den Schweizeralpen.

A. Baltzer. Geologische Bilder aus der Schweiz.

J. J. Sederholm. Ueber Bruchlinien mit besonderer Beziehung zur Geomorphologie von Fennoskandia.

Regiones polares

G. De Geer. Kontinentale Niveauveränderungen im Norden Europas.

Arnold Heim. Geologische Beobachtungen in Nordwest-Grönland, speziell auf der Insel Disco und der Halbinsel Nugsuak.

H. Jarner. A Concise Sketch of the Geological Observations made in North East Greenland by the Denmark-Expedition 1906-1908.

R. Reinisch. Petrographische Ergebnisse der deutschen Südpolar-Expedition 1901-1903.

A. G. Nathorst. Sur la valeur des flores fossiles des régions polaires comme preuves des climats géologiques.

J. F. Pompeckj. Sur le jurassique de la région arctique.

N. V. Ussing. On the igneous Complex of Ilimansak, Greenland.

O. Nordenskjöld. Die geologischen Beziehungen zwischen Sudamerika und den angrenzenden antarktischen Kontinent.

T. W. E. David and R. Priestley. Geological Notes of the British Antarctic Expedition of 1907-1909.

E. Gourdon. Note sur les régions explorées dans l'Antarctique par les deux Missions Charcot.

2. Petrografia y Mineralogia

C. Benedicks. Le fer d'Ovifak: un acier au carbone natif.

P. Tschirwinsky. Notices sur la composition minéralogique et chimique des granites de la Suède,

F. D. Adams. An Experimental investigation into the Flow of Rocks

J. H. L. Vogt. Die Bedeutung der physikalischen Chemie für die Petrographie.

A. L. Day. Are Quantitative Physico-Chemical Studies of Rocks practicable ?

3. Estratigrafia y Paleontologia

A. Schrammen. Spongien-Forschungen in der oberen Kreide von Norwest-Deutschland, mit Berücksichtigung der Kreide von Süd-Schweden.

A. Hennig. Le conglomérat pleistocène à Pecten de l'Ile Cockburn Terre de Graham.

A. W. Grabau. Ueber die Einteilung des nordamerikanischen Silurs. —Continental sediments in the North American Paleozoic.

P. Vinassa de Regny. Le Paléozoïque des Alpes Carniques.

C. Renz. Das Palaeozoicum Griechelands.

C. de la Torre. A Jurassic Horizon in Western Cuba.—Restauration of *Megalocnus rodens*, and Discovery of a Continental Pleistocene Fauna in Central Cuba.

Sistemas pre-Cambrianos

O. Jaekel. Die Entstehung des organischen Lebens auf der Erde.

W. J. Sollas. The Fauna of the Protaeon.

R. A. Daly. Some chemical Conditions in the Pre-Cambrian Ocean.

J. Walther. Die lithologischen Eigenschaften des Liegenden des Kambriums.

J. J. Sederholm. Sur les vestiges de la vie dans les formations progonozoïques.

Ch. Barrois. Sur l'origine du graphite dans les systèmes précambriens.

A. Rothpletz. Enthalten die Kalkgerölle des unteren Sparagmits Vorläufer der kambrischen Flora und Fauna ?

G. Steinmann. Die kambrische Fauna im Rahmen der organischen Gesammtentwicklung.

J. W. Ewans. The Sudden Appearence of the Cambrian Fauna.

Ch. D. Walcott. The Abrupt Appearence of the Cambrian Fauna on the North American Continent.

G. F. Matthew. The Cambrian Fauna of Eastern Canada and Southern Newfoundland.

F. D. Adams. The Origin of the Deep-seated Metamorphism of the pre-Cambrian Crystalline Schists.

J. J. Sederholm. Die regionale Umschmelzung (Anatexis), erläutert on typischen Beispielen.

P. Termier. La genèse des terrains cristallophylliens.

Ch. Barrois. Le métamorphisme de profondeur en Bretagne.

J. Koenigsberger. Ueber die crystallinen Schiefer der centralschweizerischen Massive verglichen mit denen anderer Länder.

A. P. Coleman. Metamorphism in the Pre–Cambrian of Northern Ontario.

F. Becke. Ueber das Grundgebirge im niederoesterreichischen Waldviertel.

U. Grubenmann. Einige tiefe Gneisse aus ders Schweizer–Alpen.

A. C. Lane. The Stratigraphic Value of the Laurentian.

W. G Miller. The Principles of classification of the Pre–Cambrian Rocks, and the Extent to which it is possible to stablish a Chronological Classification.

J. F. Kemp. Archean Rocks of the Adirondack Area.

J. J. Sederholm. Subdivision of the Precambrian of Fenno–Scandia.

A. P. Coleman. Methods of Classification of the Archean of Ontario.

4. Fenomenos cuaternarios. Ventisqueros

R. Lepsius. Die Einheit und die Ursachen der Eiszeit in Europa.

W. von Lozinski. Die periglaziale Fazies der mechanischen Verwitterung.

J. van Baren. Roter Gesehiebelehm als interglaziales Verwitterungsproduckt.

K. G. Kramberger. Eine jungdiluviale Störung im Löss Slavoniens.

A. P. Coleman. The Lower Huronian Ice Age.

M. Manson. The Significance of Early and Pleistocene Glaciations.

A. Jentsch. Die Lepidotaxis der Glazialbildungen.

H. Menzel. Das Problem der Anodonten.

A. Pesci. Théorie de l'âge glaciaire.

Erosion glacial

W. M. Davis. American Studies on Glacial Erosion.

A. G. Högbom. Die erodierende Wirksamkeit des Inlandeises im mittelschwedischen Urgebirgsterrain.

A. Penck. Die Glazialerosion in den Alpen.

H. Reusch. The Effects of Glacial Erosion in Norway.

O. Nordenskjöld. Die Fjorde und die Fjordgegenden.

5. Geologia aplicada

Ch. R. Van Hise. The Influence of Applied Geology and the Mining Industry upon the Economic Development of the World.

F. R. Tegengren. General View of the Exhibition of Mine Maps.

W. Petersson. Die magnetometrischen Untersuchungsmetoden.

V. Carlheim Gyllensköld. The Magnetic Survey of the Kiirunavaara Iron Ore Field.

J. Keidel. Die neueren Ergebnisse der geologischen Untersuchungen in Argentinien.

H. G. Ferguson. Gold Deposits of the Philippine Islands.

Hj. Sjögren. The Geological Age of the different Ore Types of the Scandinavian Peninsula.

P. Krusch. Die Lagerstätten von radioaktiven Mineralien und die Radiumproduktionsbedingungen.

M. Lyon. Les formations aurifères en France.

L. De Launay. Les réserves mondiales en minerais de fer.

El Congreso aprobó celebrar su 12ª sesión en el Canadá en 1913.

INDICE DE LA REVISTA

Tomo 28. 1909-1910

	Páginas.
Bordeaux A. Les mines de cuivre et les mines d'argent du Mexique..	5-32
Congreso (El XI?) Internacional. Estocolmo, Suecia. 1910.....	39-43
Mapoteca mexicana.....	37

BIBLIOGRAFIA

Annuaire du Bureau des Longitudes pour 1911.....	38
Appell et Dautheville, Précis de Mécanique rationnelle.....	37
Lenicque, Genèse de la Terre, Géologie nouvelle.....	36
Memoria científica para la inauguración de la estatua de Humboldt. México.....	36
Rovirosa J. N.-Pteridografía del Sur de México.....	34-35
The Iron Ore Resources of the World	33-34

Tomo 29. Nos. 1-6.

MEMORIAS Y REVISTA

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

"Antonio Alzate"

publicadas bajo la dirección de

RAFAEL AGUILAR Y SANTILLÁN,
SECRETARIO GENERAL PERPETUO

SOMMAIRE.

(Mémoires, feuilles 1 à 30; Revue, feuilles 1 à 5).

Agronomie.—Pourquoi les engrais chimiques n'ont pas donné de résultats satisfaisants? par M. *R. M Tello,* p. 29–42.

Economie rurale.—Le "Salitre" et le bétail, par M. *R. Escobar,* p. 207–240.

Géographie.—Configuration géographique et climats de l'Etat de Durango, par M. *P. Rouaix,* p. 5–19, pl. I–VIII.

——— La Grotte de Santa Ana, Cuicatlán, Oaxaca, par M. *C. Conzatti,* p. 199–205.

Histoire.—Notes pour l'Histoire de Chiapas. La langue espagnole. Par M. *R. Mena,* p. 21–27.

(Suite au verso).

MEXICO

IMPRENTA DEL GOBIERNO FEDERAL

(4ª CALLE DE REVILLAGIGEDO NÚM. 47).

Julio á Diciembre 1909.

Publicación registrada como artículo de segunda clase en 12 de Febrero de 1907.

Histoire.—Cimetières de México et sépultures dispersées, par M. *J. Galindo y Villa*, p. 191–197.

Météorologie. — Synthèse théorique de nos principaux meteores, Cinq ans d'observation. Par M. *S. Díaz*, p. 177–189.

——— Résumés des observations faites à León, Mazatlán, Mérida et México. *Revue*, p. 20, 21, 35 et 36.

Minéralogie. — Une inclusion de silicate dans le fer météorique de Toluca, par M. *G. Tschermak.—Revue*, p. 25–27, 1 pl.

Physiologie. — La lutte de l'estomac avec l'intestin, par le *Dr. A. M. del Campo*, p. 173–176.

Plasmogénie. — Sur la vie apparente de corpuscules obtenus par évaporation de solutions de silice et de carbonate de calcium dans de l'eau saturée d'acide carbonique, par M. *A. L. Herrera*, p. 43–67, pl. IX–XII.

Préhistoire. — Note préliminnaire sur un gisement préhistorique découvert à Concepción, Campeche, par MM. *J. Engerrand* et *F. Urbina.* — *Revue*, p. 27–29.

Toponymie. — Noms géographiques de l'Etat de Tabasco, par M. *M. E. Becerra*, p. 69–171.

Revue. — Comptes rendus des séances, Juillet à Déc. 1909, p. 5–19 et 29–30. — Bibliographie: Lebon (Poincaré), Lechalas, Russell, Bureau des Longitudes, p. 22–24; Fraas, Pécheux, Armagnatt, Post et Neumann, Peñafiel, p. 30–34.—Chemins de fer de la République Mexicaine, p. 37–40.

Dons et nouvelles publications reçues pendant Février à Mai 1909.

Les noms des donateurs sont imprimés en *italiques;* les membres de la Société sont designés avec M. S. A.

Agamennone (*G.*), M. S. A.—Le variazioni di latitudine ed i terremoti.—Torino (Riv. di Astr. e sc. affini). 1908.

Agamennone (*G.*), M. S. A.—Brevi cenni sull' organizzazione del Servizio Sismico in Italia con l'elenco dei principali osservatori sismici italiani. Modena (Boll. Soc. Sism. Ital.) 1909.

Albany. *N. Y. State Museum.* Bulletin. Nos. 123–125. 1908. 8º pl.

Alfano (Prof. Sac. G. B.)—Alcune osservazioni sugli epicentri sismici della Callabria e del Messinese. Pavia (Riv. di Fisica, Mat. e Sc. nat.) 1909. 8º (*Osservatorio Meteorico-Geodinamico in Valle de Pompei*).

A Manuel of the principal instruments used in American Engineering and Sur-

veying manufactured by *W. & L. E. Gurley*. Troy, N. Y., U. S. A. 42d Edition. Troy, N. Y. August 1908.

Ameghino (*F.*), M. S. A.—Productos píricos de origen antrópico en las formaciones neogenas de la República Argentina. (Anales Museo Nacional) Buenos Aires. 1909. 8º

Ameghino (*F.*), M. S. A.—Le litige des scories st des terres cuites anthropiques des formations néogènes de la République Argentine.—Dos documentos testimoniales á propósito de las escorias producidas por la combustion de los cortaderales. Buenos Aires. (An. del Mus. Nac. XIX). 1909. 8º

Bauer (*Dr. L. A.*). M. S. A.—Department of Terrestrial Magnetism of the Carnegie Institution of Washington. Annual Report of the Director. 1908. 8º 2 pl.

Bergeat (A.)—Nontronit, gebildet durch die Einwirkung von Eisensulfatlösung auf Wollastonit. Stuttgart (Centralbl. für Min. etc. 1909. No. 6). (*Dr. C. Burckhardt*, M. S. A.)

Bigelow (F. H.)—Report on the temperatures and vapor tensions of the United States reduced to a homogeneous system of 24 hourly observations for the 33-Year interval, 1873-1905.—Washington (*Weather Bureau*. Bulletin S.) 1909. 4º

Böse (*E.*), M. S. A.—Zur Frage der Entstehung des sogenannten mexikanischen Zentralplateaus. Stuttgart (Neues Jahrb. Min. Geol. 1908. II, Taf. XI, XII).—Wom. Schauplatz des letzten grossen mexikanischen Erdbebens. Mit 16 Abb. Leipzig (Aus der Natur), IV. Jahrg. 1908-9.

Boulanger (A.)—Hydraulique générale. 2 vol. in-18 jésus. Paris. 1909. (Encyclopédie scientifique. Bibliothèque de Mécanique appliquée et Génie). 10 fr. *O. Doin et fils*, éditeurs.

Brunswick (E. J.) et Alliamet (M.)—Construction des induits à courant continu. Coussinets, paliers et autres organes de transmission. (Encycl. Sc. des Aide-mém.) Paris, *Gauthier-Villars*. 1909. 8º

Cantelou (M. de).—Étude sur l'aviation.—Paris. *Librairie Polytechnique, Ch. Béranger*. 1909. 1 vol. in-8, fig.

Converse (H. M.)—Myths and Legends of the New York State Iroquois. Edited and annotated by A. C. Parker.—Albany, *N. Y. State Museum*. Bulletin. No. 125. 1908. 8º pl.

Chaplet (A.), ancien Directeur d'usine, et Rousset (H), Ingénieur Chimiste.—Les succédanées de la soie. Les soies artificielles. In-8 (19-12) de 168 pages, avec 19 figures; 1908. (Encyclopédie scientifique des Aide-Mémoire).

Chaphet (A.), Ancien Directeur d'usine, et Rousset (H.), Ingénieur Chimiste.—Les succédanées de la soie. Le mercerisage et les machines à merceriser. In-8 (19-12) de 156 pages, avec 24 figures; 1909. (Encyclopédie scientifique des Aide-Mémoire).—Paris. *Librairie Gauthier-Villars*.

Chwolson (O. D.)—Traité de Physique. Traduit sur les éditions russe et allemande par E. Davaux. Suivi de notes sur la Physique théorique par E.

et F. Cosserat. Tome II, 4e. fasc.—Paris. *Librairie Scientifique A. Herman et Fils.* 1909. 8º gr. fig. 17. fr.

Errera (Léo), M. S. A.—Recueil d'Oeuvres. I et II. Botanique générale. VI. Mélanges. Vers et Prose.—Bruxelles. 1909. 3 vol in-8, 1908-1909. Fig. & pl.—Notice sur,..... par L. Fredericq et J. Massart. Bruxelles (Ann. Acad. R. Belgique). 1908. 12º 1 portrait. (De la part de *Mme. Léo Errera*).

Fargue (L.)—Hydraulique fluviale. La forme du lit des rivières à fond mobile. —Paris. Encyclopédie des travaux publics. *Gauthier-Villars.* 1908. 8º pl.

Felix (*Prof. Dr. Joh.*), M. S. A.—Ueber die fossilen Koralen der Snow-Hill-Insel. (Wissens. Ergebnisse der Schwedischen Südpolar-Exped. 1901-1903 unter Leitung von Dr. O. Nordenskjöld. Bd. III, Lief. 5). Stockholm. 1909. 8º 1 Taf.

Foveau de Courmelles (*Dr.*)—L'Année électrique, électrothérapique et radiographique. Revue annuelle des progrès électriques en 1908. 9e. année. Paris. Librairie Polytechnique, Ch. Béranger. 1909.

Gándara (*Prof. G.*), M. S. A.—Nuevo sistema para la enseñanza de la tabla de multiplicar enteros en cuatro clases. Con un prólogo del Sr. Prof. Ponciano Rodríguez. México. 1909. 8º

Girty (George H.)—The Guadalupian Fauna. Washington (*U. S. Geol. Survey,* Prof. Paper 58). 1908. 4º pl.

Gorgeu (P.)—Machines-outiles. Outilage. Vérificateurs. Notions pratiques (200 schémas dans le texte).—Psris. *Gauthier-Villars.* 1909. 8º 7 fr. 50 c.

Granderye (L.-M.). Docteur de l'Université, Ingénieur-chimiste, ancien Préparateur à l'Université de Nancy.—Détermination des roches. In-8 (19-12) de 172 pages; 1908. (Encyclopédie scientifique des Aide-Mémoire). Paris. *Librairie Gauthier-Villars.*

Guarini (E.).—L'état actuel de l'électrométallurgie du fer et de l'ácier.—The actual state of the electro-metallurgy of iron and steel.—Paris.

Guarini (E.).—La Télégraphie sans fil. L'œuvre de Marconi.—Paris. *H. Dunod* et *E. Pinat.* 1909. 8º fig.

Hazard (D. L.).—Results of observations made et the Coast and Geodetic Survey Magnetic Observatory al Sitka, Alaska, 1902-1904.—Washington (*Coast and Geodetic Survey*). 1909. 4º pl.

Heil (A.) et Esch (Dr. W.).—Manuel pratique de la fabrication du caoutchouc et des produits qui en dérivent. Traduit de l'allemand par E. Ackermann.—Paris. *Librairie Polytecnique, Ch. Béranger.* 1909. 1 vol. in 8 fig.

Héribaud (*Le Frère Joseph*).—Notice sur quelques menthes observées dans le département du Cantal. Riom, 1881.—Quelques mots sur la truffe considérée au point de vue de sa nature, de sa culture et de son importance économique. Clermont-Ferrand. 1896.—Les Muscinées d'Auvergne. Paris. 1899. 1 vol. gr. in 8.—Disposition méthodique des diatomées d'Auvergne. Clermont-Ferrand. 1903. 8º

Holde (Dr. D.).—Traité d'analyse des huiles minérales, des matières grasses, des goudrons et bitumes et des produits dérivés, comprenant une étude spé-

MEMORIAS

DE LA

Sociedad Científica "Antonio Alzate."

MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE

"Antonio Alzate."

Publiés sous la direction de

RAFAEL AGUILAR Y SANTILLAN,

Secrétaire perpétuel.

TOME 29

1909–1910.

MEXICO

IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT FÉDÉRAL.

—

1909

MEMORIAS

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

"Antonio Alzate."

Publicadas bajo la dirección de

RAFAEL AGUILAR Y SANTILLÁN,

Secretario perpetuo.

LIBRARY
NEW YORK
BOTANIC
GARDEN

TOMO 29

1909–1910.

MEXICO

IMPRENTA DEL GOBIERNO FEDERAL

(4ª de Revillagigedo núm. 47).

—

1909

SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE "ANTONIO ALZATE."

MEXICO.

FONDÉE EN OCTOBRE 1884.

Membres fondateurs.

M M. Rafael Aguilar y Santillán, Guillermo B. y Puga, Ricardo E. Cicero et Manuel Marroquín y Rivera

Président honoraire perpétuel.

M. Ramón Manterola.

Secrétaire général perpétuel.

M. Rafael Aguilar y Santillán.

Conseil directif.—1909.

PRÉSIDENT.—Dr. Eduardo Licéaga.
VICE-PRÉSIDENTS.—Ing. Gabriel M. Oropesa et Dr. Daniel Vergara Lope.
SECRÉTAIRE.—Prof. Manuel Moreno y Anda.
VICE-SECRÉTAIRE.—Ing. Jorge Méndez.
TRÉSORIER PERPÉTUEL.—M. José de Mendizábal.

La Bibliothèque de la Société (Ex-Mercado del Volador), est ouverte au public tous les jours non fériés de 4 h. à 7 h. du soir.

Les "Mémoires" et la "Revue" de la Société paraissent par cahiers in 8º de 48 pags. tous les mois.

La correspondance, mémoires et publications destinées à la Société, doivent être adressées à la Sociedad Científica "Antonio Alzate"

Ex-Volador.—MÉXICO (Mexique).

Les auteurs sont seuls responsables de leurs écrits.

Les membres de la Société sont désignés par les lettres M. S. A.

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN

CONFIGURACION GEOGRAFICA Y CLIMAS DEL ESTADO DE DURANGO

POR EL INGENIERO

PASTOR ROUAIX, M. S. A.

El Estado de Durango se encuentra comprendido de Poniente á Oriente, entre las llanuras costeñas que constituyen el Estado de Sinaloa y los áridos desiertos de la parte Norte de la Mesa Central Mexicana.

Formal el territorio del Estado cuatro fajas paralelas dirigidas del N.W. al S.E., perfectamente determinadas cada una por su distinta configuración topográfica, altitud, formación geológica, clima y vegetación. La zona occidental está formada por el flanco de la Sierra Madre y se denomina "Región de las Quebradas;" las zonas medias comprenden el macizo montañoso de la misma Sierra y la faja central del Estado, que podemos llamar "Región de los Valles," y la oriental se forma con los terrenos áridos característicos de los Estados fronterizos.

Primera Zona.—"Las Quebradas."

Al terminar las llanuras sinaloenses, que tienen una anchura media de 70 kilómetros, se yergue majestuoso el enorme macizo montañoso de la Sierra Madre, que como sabemos,

es la parte que á México corresponde en la inmensa cordillera que extiende la cadena de sus montañas desde los hielos del círculo polar ártico á los del antártico, y que se conoce con los nombres de Montañas Rocallosas, Sierra Madre y Cordillera de los Andes.

El levantamiento de la Serranía en el extremo de la costa es sumamente brusco. Gigantescos cantiles forman la imponente gradería de su flanco occidental extraordinariamente cortado por una serie no interrumpida de profundísimas barrancas, conocidas en la región con el nombre de "Quebradas," por las cuales, en rápida pendiente, se precipita el agua de la Sierra para formar los Ríos de Sinaloa. Todo el flanco occidental está formado únicamente por contrafuertes y quebradas, sin más espacios planos, que las limitadas vegas del lecho de las barrancas. Entre la llanura y las cumbres de la Sierra hay de 2,200 á 2,500 m. de diferencia de nivel; aun cuando la zona que propiamente debe llevar el nombre de "Las Quebradas" y que corresponde á Durango, se extiende solamente de los 500 á los 1,800 metros de altura sobre el mar. Las alturas inferiores á 500 m. corresponden, en lo general, á Sinaloa, y las de más de 1,800 tienen todos los caracteres de la Sierra Madre. La anchura horizontal del flanco de la Sierra puede fijarse en 50 kilómetros por término medio.

Para dar una idea de la abrupta configuración de las quebradas, y al mismo tiempo de su grandiosa belleza, cito como ejemplo la de Huyapan, después llamada Río de Tahuehueto y en Sinaloa Río de Humaya, que se encuentra en la Municipalidad de Tepehuanes, Santiago Papasquiaro. En un punto denominado "El Pilar" la distancia horizontal entre las cumbres de La Quebrada, que se elevan, á 2,600 metros, es de siete kilómetros y el lecho del río se encuentra solamente á 800 metros de altura. La profundidad de La Quebrada es, por lo tanto, de 1,800 metros, que se descienden en tres y medio kilómetros solamente. Arriba del rancho del Chapote forman las

El Pilar de Huyapan, Durango.

El principio de una Quebrada, Durango.

márgenes del río, cantiles verticales que pasan de 200 metros de altura y "El Pilar" debe su nombre al grandioso obelisco, cuya imagen figura en una de las vitrinas del Instituto Geológico de México, que es una columna monolítica, casi circular, de 5 m. de diámetro y 40 m. de altura, que se levanta enteramente aislada frente á una enorme roca cortada á pico.

Semejantes á la Huyapan son las demás quebradas del Estado, aun cuando en lo general, para igual profundidad, presentan siempre mayor distancia horizontal entre sus cumbres. Cada uno de los afluentes del río principal al descender de la Sierra forma otra nueva quebrada que precipita sus aguas en una serie de cascadas.

Las Quebradas principales del Estado son la de Huyapan, de Tamazula, Basís, Piaxtla, Ventanas, San Diego y el extraordinario Cañón del Mezquital, de que después hablaremos, que forma la más gigantesca quebrada del Estado. Le sigue en magnitud la de Huyapan.

En la formación geológica de la región dominan las rocas rhyolíticas. Las canteras que tan abundantes son en el centro de la Sierra, ocupan aquí un lugar secundario. Esta zona es extraordinariamente rica en vetas metalíferas de todas clases, dominando las de plata con altas leyes de oro.

La constante diferencia de altitudes produce la más completa variedad de climas. Las cumbres tienen el frío de la Sierra y el fondo de las quebradas el calor del trópico. La vegetación varía con la temperatura, siendo el lecho de las barrancas, un girón de los bosques tropicales.

Colocada la Sierra Madre en una dirección normal á la de los vientos dominantes del Estado que son los de S. W., la región de Las Quebradas, es el frente de la enorme trinchera colocada por la Naturaleza para detener la humedad de los vientos que soplan del Océano Pacífico, y por lo tanto, esta zona es la única que puede llamarse húmeda en el Estado. Las nieblas son muy comunes, y tanto en el invirno como en las llu

vias, las precipitaciones son muy abundantes. Carecemos en absoluto, de datos meteorológicos de esta región, lo que unido á la inmensa variedad de climas, hace imposible señalar un dato medio para temperatura y lluvias, aun cuando solo fuera aproximado.

La zona de Las Quebradas es la porción del Estado que encierra las bellezas naturales más imponentes, la más exube rante vegetación y las riquezas mineras más fabulosas; pero al mismo tiempo, su escarpadísima topografía opone extraordinarias dificultades al desarrollo del progreso. Hasta la fecha el hombre ha sido impotente para construir un simple camino de herradura en buenas condiciones, que permita explotar las riquezas mineras de la región y dar paso fácil al comercio con el Pacífico.

Segunda Zona.—La Sierra.

Una vez alcanzadas las cumbres, se extiende el macizo montañoso de la Sierra Madre con una altura media de 2,400 á 2,600 metros sobre el nivel del mar. La faja de terreno ocupada por la cordillera, desde su arranque sobre las costas hasta su descenso á la Mesa Central, tiene una anchura de 120 á 130 kilómetros. Las montañas más elevadas de la Sierra llegan á 3,000 y 3,200 metros sobre el nivel del mar, entre las cuales citaremos los Altos de Flechas y Buena Vista en Guanavecí, las Cumbres de Topia y Carboneras, el Cerro Prieto, el Huehuento y el Cerro Blanco. El Cerro de Muignora, en el Estado de Chihuahua, inmediato al lindero de Durango, es la cima más elevada de esta parte de la Sierra, pues llega á... 3,500 metros sobre el nivel del mar y en varios años conserva su envoltura de nieves de un invierno al otro.

Desde la frontera de los Estados Unidos hasta el Cañón del Mezquital al Sur de Durango, la Sierra presenta un eje continuo que divide las aguas en dos vertientes, oriental y

Fondo de la Quebrada de Huyapan, Durango.

Un acantilado de 200 metros de altura en la Quebrada de Huyapan.

occidental, y desprende vigorosos contrafuertes en todos sentidos, más notables muchas veces que el eje mismo. En la parte Norte, el eje y sus ramales forman cordilleras escarpadas que producen una configuración topográfica sumamente quebrada; mientras en la parte central, tanto el eje como los contrafuertes, se ensanchan produciendo grandes mesetas planas, como son los Llanos de Otinapa, Llano Grande, las enormes planicies del Salto y la Ciudad y muchas otras.

La vertiente occidental, por medio de las quebradas vierte su agua directamente al Océano. La Oriental forma dos cuencas hidrográficas principales: en el Norte, la del Río Nazas formada por los Ríos del Oro, Tepehuanes y Santiago Papasquiaro, y en el centro y Sur, la del Río del Mezquital, que reune las aguas del Río del Tunal, su verdadero origen, con las de los Ríos Chico, Canatlán, Santiago Bayacora, Poanas, Súchil y Graceros.

Verdaderamente notable es el curso del Río del Mezquital. Todos sus afluentes tienen su origen en las cumbres de la Sierra y casi todos corren en la primera parte de su curso de Sur á Norte. Bajan á los Valles centrales del Estado, que por término medio tienen una altura de 1,900 metros, se reunen y unidos toman el camino del Norte al Sur por el centro de la cuenca, en dirección contraria á la de su primitiva corriente.

Al tomar el Río del Mezquital esta dirección, encuentra en su camino las mismas cumbres de la Sierra que fueron su origen, elevadas á cerca de 3,000 metros; mientras el río, al enfrentarse con ellas, solo está ya á 800 metros de altura sobre el mar. El paso del Río del Mezquital á través del macizo total de la Sierra constituye una obra maravillosa de la Naturaleza, que muestra la potencia del agua como factor geológico. Por grandes espacios el fondo del barranco profundísimo que lleva las aguas, afecta la forma de verdadero túnel, pues las rocas de sus cumbres casi se unen, habiendo un lugar en que puede atravesarse el precipicio, varios centenares de metros

arriba de su fondo, por medio de un puente formado con el tronco de un pino. Al cruzar las cumbres de la Sierra el fondo de La Quebrada se encuentra ya á 500 metros sobre el nivel del mar solamente, es decir, cerca de dos kilómetros y medio más bajo que los picos de la cordillera. Apenas puede imaginarse la abrupta configuración de la región cruzada por el río y por sus quebradas afluentes.

El Cañón del Mezquital es la barranca más colosal del Estado y quizá en la República entera no se encuentre otra que iguale la majestad de su grandeza. Habitada esta región por indígenas semi-salvajes y defendida su agreste virginidad por el encrespado hacinamiento de sus montañas, muy pocos seres civilizados han tenido oportunidad de admirarla y comprenderla. Cuando el progreso conquiste estas regiones, el Cañón del Mezquital, ahora desconocido hasta del geógrafo, se citará como una de las maravillas de la Nación.

En la formación geológica de la Sierra Madre dominan las tobas rhyolíticas (canteras) habiendo también grandes superficies formadas por rhyolitas ó cubiertas por lavas volcánicas modernas. Las calizas son desconocidas por completo. Sumamente pobre es la parte alta de la Sierra en vetas metalíferas y las pocas que se conocen dan leyes incosteables.

La considerable altura á que se eleva la cima de la Sierra, produce en nuestras latitudes una temperatura muy baja, registrándose en todos los inviernos mínimas de 10 á 12 grados bajo cero. Menos húmeda que la primera zona es, sin embargo, más favorecida por las lluvias que las dos zonas del oriente, tanto en intensidad como en la regularidad de sus precipitaciones en los diversos períodos. Es raro el invierno en que no son abundantes las aguas-nieves y nevadas y en la estación de lluvias, además de los aguaceros torrenciales, se registran lloviznas continuadas por días enteros. Creo que un promedio anual de 1000 á 1200 milímetros para la precipitación debe acercarse á la verdadera, lo que es considerable compa-

La Joya de Covadonga, Peñón Blanco, Durango.

P. Barnetche. fot

Los Pilares de Covadonga, Peñón Blanco, Cuencamé, Durango.

rado con las zonas orientales; pero muy corto con relación á las lluvias de la Sierra Madre Oriental sujeta á los vientos del Atlántico; puesto que en Necaxa (Sierra de Puebla) por ejemplo, el promedio de siete años resultó de 2536 mm.

La vegetación dominante es la que corresponde á estas altitudes, coníferas y cupulíferas y en sus géneros *pinus* y *quercus* (pinos y encinos) cuya madera constituye la principal riqueza de la Sierra. El piso está cubierto por completo por las gramineas (zacates).

Tercera Zona.—Los Valles.

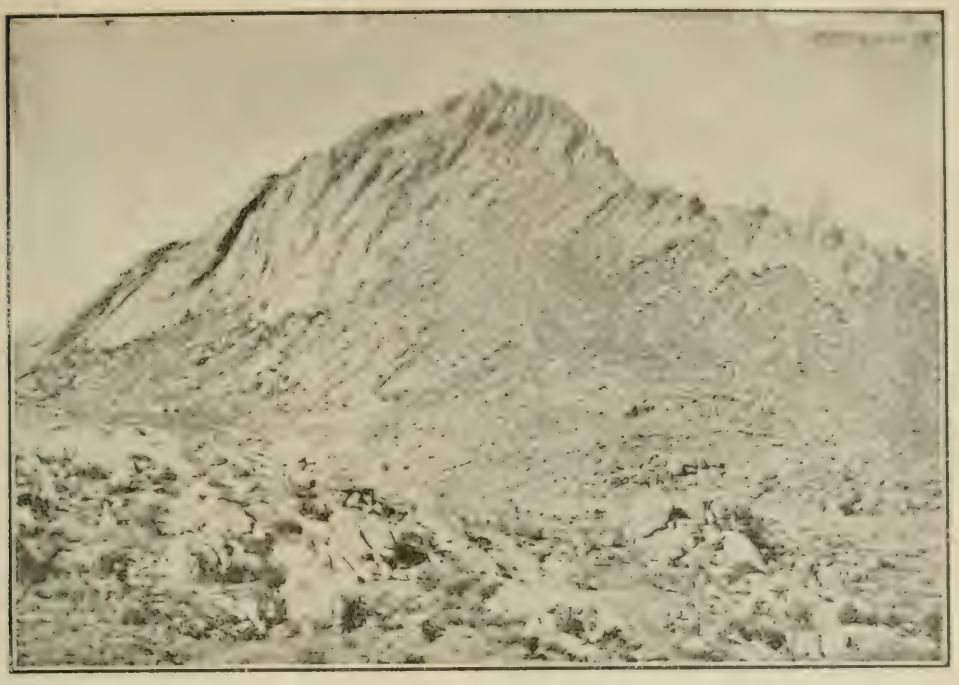
El flanco oriental de la Sierra Madre ó sea su descenso á la Mesa Central, es incomparablemente más suave que su repentino levantamiento sobre las costas, pues además de la considerable diferencia de altura que tienen, por bajar al Oriente á un terreno elevado ya á 1900 m. sobre el mar, y en el Occidente erguirse en toda la plenitud de su grandeza; los contrafuertes que desprende la cordillera para el lado de la Mesa, son cadenas montañosas poco accidentadas que vienen á morir en lomeríos de suave pendiente. Los arroyos y ríos orientales bajan por barrancas profundas, que no presentan las abruptas asperezas de las quebradas. Estas condiciones han permitido abrir buenos caminos carreteros hasta el centro de la Serranía.

Al pie de la Sierra Madre se extiende la zona central del Estado, que debe considerarse en realidad, como una sola y única meseta plana, en medio de la cual se levantan, cortando su monotonía, cordilleras aisladas, que al fraccionar la meseta forman los diversos valles enteramente planos que caracterizan la zona. La altura del punto central de todos los valles es sensiblemente igual, de 1900 m. sobre el nivel del mar; sin que se note en el conjunto de la meseta una pendiente general que incline las llanuras en determinado sentido, puesto que

las aguas de cada valle reconocen cuencas muy diversas, habiendo algunos, como el Valle de Guatimapé y parte del de Tapona, cuyas aguas se depositan en lagunas formando cuencas cerradas. La uniformidad de su altura y formación geológica produce la más completa identidad en los demás caracteres de las diversas llanuras. Los Valles y Llanos más notables del Estado son: los de la Zarca y Cañutillo en Indé; Guatimapé, Cacaria y Guadiana ó de Durango en el Partido de este nombre; los de la Noria en San Juan del Río; Tapona y Purísima en Cuencamé, y las diversas llanuras del Partido de Nombre de Dios. La altitud de algunos puntos de estos Valles se ve en la siguiente tabla:

Lugares.	Altitud.	Observadores.
Estación de Guatimapé.	1976 m.	F.-C. Internacional.
„ „ Cacaria....	1922 „	„ „
„ „ Durango...	1892 „	„ „
„ „ Chorro....	1877 „	„ „
„ „ Tapona....	1982 „	„ „
„ „ Yerbanís	1896 „	„ „
Graceros (N. de Dios)..	1955 „	Ing. Leandro Fernández.
Juana Guerra (id.). ...	1863 „	„ „ „
El Oro.....	1871 „	Juan Mateos.
Tizonazo (Indé) ...	1981 „	„ „
La Zarca (Indé).....	1835 „	

He citado los datos anteriores con el objeto de hacer notar la completa uniformidad de altura que presenta la Zona Central del Estado. Del pueblo del Tizonazo en la llanura de Indé á Graceros, en Nombre de Dios, hay 270 kilómetros en línea recta, encontrándose todos los demás puntos que indico en el intermedio de esos lugares extremos.



El Cerro Blanco de Covadonga, Durango.

P. Barnetche, fot.

Los Pilares de la Joya de Covadonga, Peñón Blanco, Cuencamé, Durango.

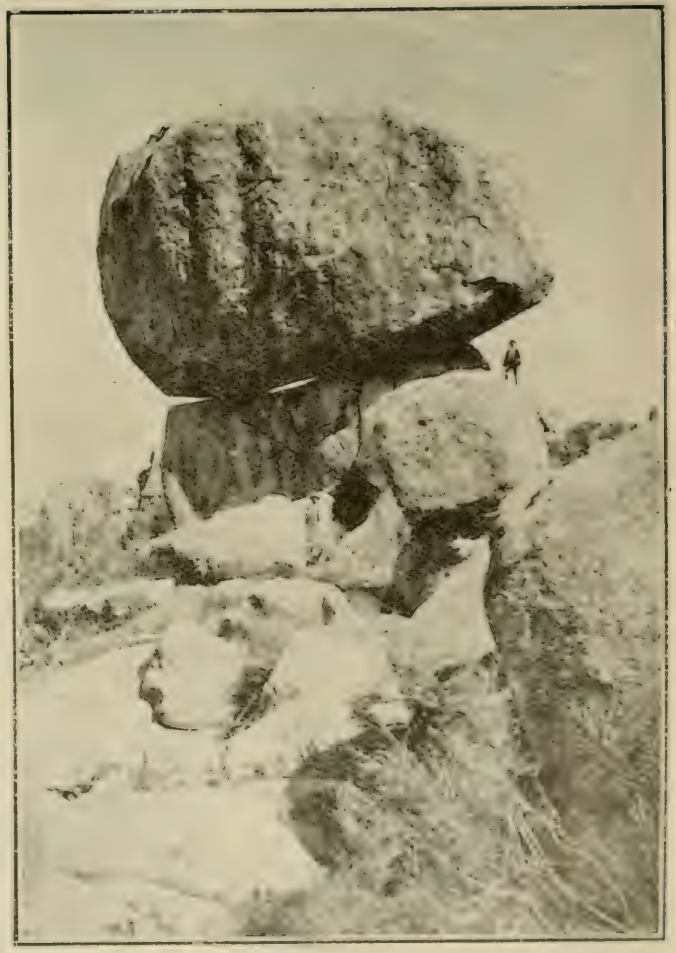
Las cordilleras que se levantan en el centro de esta zona, presentan también identidad de caracteres y una tendencia marcada á situar su eje paralelo al de la Sierra, es decir del N. W. al S. E. por lo que todas quedan paralelas entre sí. Se asemejan también á la gran cordillera en la configuración especial que presentan casi todas, teniendo su flanco occidental más escarpado que el oriental. Elevan sus cumbres, en lo general, de 400 á 600 metros sobre la llanura, es decir á 2,300 ó 2,500 metros sobre el nivel del mar, lo que produce en ellas una vejetación semejante á la de la Sierra. Citaré como cordilleras notables de esta Zona, los enormes macizos montañosos de La Candela y Canoas cuyos picachos pasan de 3,000 metros de altura, y que por su proximidad á la Sierra Madre y su completa semejanza con ella, se les supone generalmente como un simple ramal, siendo en realidad cordilleras enteramente independientes. De menor potencia que las anteriores, pero también cubiertas de la vegetación propia de la Sierra Madre, son las Sierras del Oso y Guajolotes en Indé, San Francisco y La Silla entre Durango y San Juan del Río, el Registro en Durango, la de Gamón en Cuencamé y la de Santa María en Nombre de Dios. La Sierra del Yerbanís, más baja que las anteriores forma en el Partido de Cuencamé el límite de esta zona. Las Sierras de Cacaria y Magdalena en Durango y la Cordillera de Urica en Nombre de Dios, son únicamente ramificaciones de la Sierra Madre. Como montañas notables solo citaré el Alto del Hipazote en la Sierra de la Magdalena, que se eleva á 3,200 metros sobre el nivel del mar, el Picacho de los Altares en la Sierra de Gamón, y el enorme bloque de granito que forma el Cerro Blanco de Covadonga, origen de la Sierra del Yerbanís.

Dominan las rhyolitas en la constitución geológica de estas cordilleras. Las tobas rhyolíticas (canteras) forman la mayor parte de los lomeríos que desprende la Sierra Madre. Verdaderamente notable es el inmenso campo de lavas volcánicas

(basaltos) de 200,000 hectaras de superficie en los Partidos de Durango y Nombre de Dios, que forma "La Breña" y "Los Malpaises," que es como se le denomina en la región. Las calizas se presentan en los límites de esta zona con la tercera, sirviendo de intermedio con las rhyolitas las tobas calizas (llamadas "caliches") que forman la corteza de todos los lomeríos planos en que terminan las llanuras hacia el Oriente. Las planicies están formadas por aluviones modernos.

Interponiéndose normalmente al camino de los vientos dominantes del Pacífico, la Sierra Madre con sus 130 kilómetros de anchura, y también detenidos por las pequeñas trincheras que les oponen las demás cordilleras paralelas, las zonas orientales del Estado se caracterizan por su atmósfera seca y por la gran irregularidad de sus precipitaciones pluviales. En cambio, la Zona de los Valles, por su latitud, fuera del trópico, pero muy cerca de él, y por su altitud, goza de un clima en extremo benigno, con temperaturas medias de 18 á 19° sin que las mínimas bajen mucho de 0 y las máximas pasen de 35° centesimales

Tanto en esta Zona como en la del Oriente, presenta el año tres estaciones solamente, que son: el invierno de mediados de Octubre á mediados de Febrero, las secas de Febrero á mediados de Junio y las lluvias de Junio á Octubre. La temperatura media del invierno debe ser de 12 grados, sin que baje demasiado en sus mínimas, como ya dijimos. Ofrece en lo general lloviznas de corta magnitud, y solo en los lomeríos altos han llegado á registrarse nevadas. La estación de las secas está caracterizada por vientos sumamente fuertes y constantes durante Febrero, Marzo y parte de Abril, y por calores relativamente altos en Mayo y Junio. Tanto los vientos del principio como los calores del fin de la estación, producen la más completa resequedad en el suelo y la atmósfera. Las lluvias se presentan siempre en la forma de aguaceros torrenciales de muy limitada extensión superficial y muy irregular



Estado de Durango. Peñas de la Joya de Covadonga.

distribución, tanto en el tiempo como en el espacio que abarcan. El promedio de las lluvias anuales en esta Zona debe resultar de 500 á 550 milímetros.

En la flora dominan por completo las gramíneas (zacates) que cubren, casi exclusivamente, el suelo de todas las llanuras y forman la planta característica de la Zona. Algunos llanos, sobre todo en los lugares sujetos á inundaciones, se desarrollan bosques de mezquites (*Prosopis juliflora*) y de huisaches (*Acacia farnesiana*) demasiado extendida esta última especie para no ser indígena del país. En los malpaises y en la base de las montañas se produce en abundancia el nopal duraznillo (*Opuntia leucotrica*). Ya dijimos que las cordilleras en sus cimas presentan la misma vegetación que la Sierra Madre.

De todas las regiones del Estado, la más admirablemente dotada de todos los elementos necesarios para la vida del hombre, es esta Zona. Los arroyos, que bajan de las cordilleras en avenidas caudalosísimas durante las lluvias, prometen en un porvenir no lejano, transformar las ahora estériles llanuras pastales, en campos de verdura y fuentes de riqueza incalculable. Ofrecen los Valles tierras vírgenes de fertilidad desconocida en el centro del país y agua en abundancia que solo espera el dique que en su curso le oponga el progreso, para servir de poderosísimo auxiliar al hombre. Dueño el Estado de Durango de la Zona de los Valles, puede esperar tranquilo el curso de los siglos.

Cuarta Zona.—La región árida.

La cuarta zona forma un gran plano inclinado dirigido hacia el Noreste, con alturas que varían de 1,000 á 1,600 metros sobre el nivel del mar. El paso de la Meseta de los Valles á los terrenos de esta Zona se verifica por medio de lomerios poco escarpados ó por la interposición de una cordillera que sirve de límite perfecto á los terrenos de ambas Zonas, como

pasa con las Sierras del Yerbanís y de Palotes, en el Partido de Cuencamé, que tienen sus faldas orientales en la región árida y las occidentales corresponden á la tercera Zona. La Estación de Yerbanís al Poniente de la Sierra, se encuentra, como ya dijimos, á 1,896 metros de altura y la de Pasaje, 24 kilómetros después, está solo á 1,595, 300 metros más baja, encontrándose ya al Oriente de la Sierra. Atendiendo á la dirección en que se inclina esta Zona, el punto más bajo de ella corresponde al extremo N. E. del Estado, que forma parte del árido desierto del Bolsón de Mapimí, donde se encuentra la altura de 1,000 m. sobre el nivel del mar.

Toda la parte Oriental de la Zona se extiende en las grandes llanuras de la frontera, y aun cuando está cortada por varias cordilleras, no forman valles verdaderos como en la anterior; sino que presenta enormes planicies ilimitadas en algún sentido, como los llanos de San Juan de Guadalupe, que son el extremo Norte de inmensa llanura del Estado de Zacatecas, y los de La Laguna, La Cadena y Bolsón de Mapimí que se continúan sin interrupción por el Estado de Chihuahua hasta la frontera de los Estados Unidos.

Varias cordilleras de montañas se levantan bruscamente en medio de la llanura, con su eje dirigido siempre, como en todo el Estado, del N. W. al S. E., paralelo al gran macizo de la Sierra Madre. Su altura es considerable con relación al terreno en que se levantan; pero más bajas que las Sierras de la Zona anterior, puesto que sus cumbres más elevadas apenas llegan á 2,000 metros sobre el nivel del mar. Son notables las Sierras de la Campana, Tlahualilo y Mapimí, en el Partido de este nombre; la del Rosario, entre Mapimí y Nazas; la de San Lorenzo y Palotes en Cuencamé, y la de Ramírez, única cuyo eje más bien se dirije del Oriente al Poniente, en el Partido de San Juan de Guadalupe. Cerca del lindero del Estado con el de Coahuila, se levantan las Sierras de Jimulco y la Candelaria.

El Río de Durango, antes de formar el Cañón del Mezquital.

Fondo del Cañón del Mezquital, Durango.

Algunos de los puntos de esta Zona, de que tengo datos comprobados de su altura, son los siguientes:

Lugares.	Alturas.	Autoridad.
Torreón (Coah.)	1134 m.	F.-C. Internacional.
La Loma	1170 „	„ „
Huarichic	1306 „	„ „
Pedriceña	1308 „	„ „
Velardeña	1379 „	„ „
Pasaje	1595 „	„ „
Nazas	1273 „	Ing. Juan Mateos.
San Juan de Guadalupe	1570 „	„ „ „
Cuencamé	1665 „	„ „ „
Mapimí	1368 „	Wislizenus.

Toda la región árida está formada por calizas cretácicas y jurásicas. Se encuentran también grandes extensiones de terreno cubiertas de lavas volcánicas (basaltos en lo general), siendo una de las más extensas la región situada en el lindero de las Municipalidades de San Bartolo (Pdo. de San Juan de Guadalupe) y Santa Clara (Cuencamé).

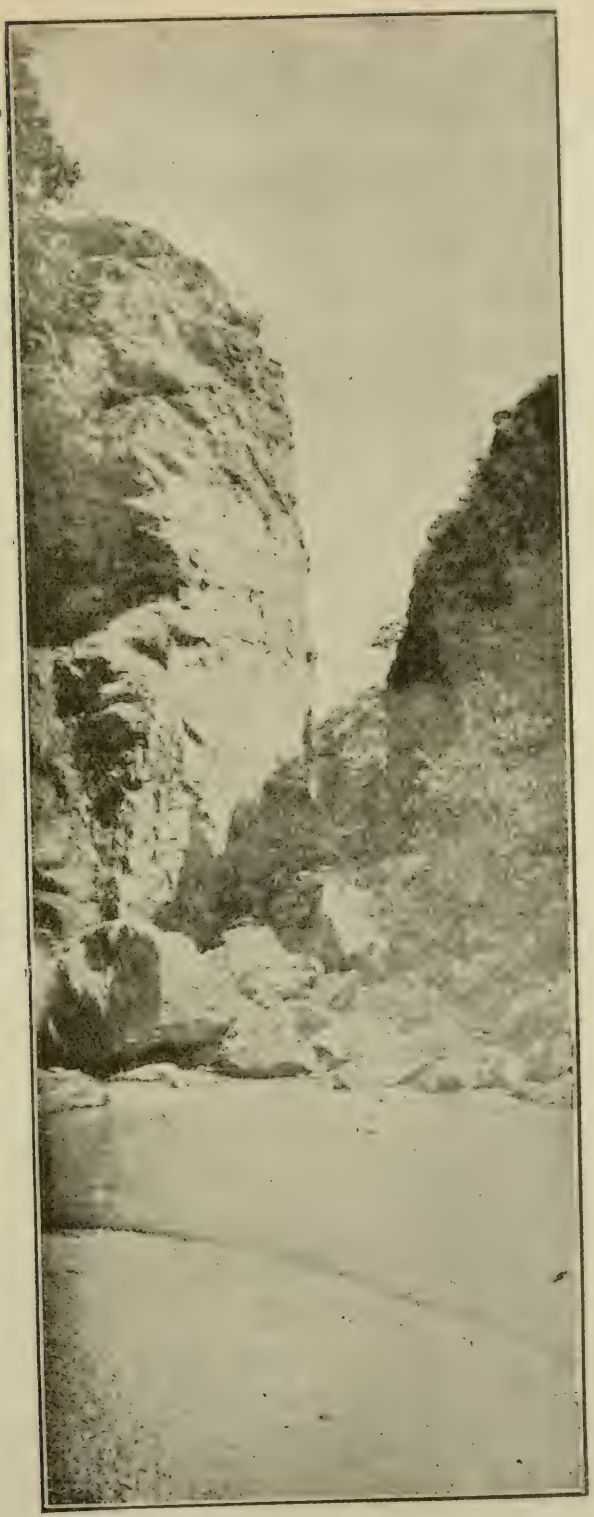
El clima de esta Zona es bastante cálido y extremoso. La temperatura media anual debe resultar de 22 á 23 grados, con máximas de más de 40 y mínimas de 0. Lo característico del clima es la más completa falta de humedad en la atmósfera, que produce una vegetación raquítica y seca. Los vientos del S. W. ó sean del Pacífico, que son los dominantes en el Estado, como ya hemos dicho, tienen que recorrer para llegar al extremo de esta Zona, 500 kilómetros, interponiéndose normalmente es su camino la potente anchura de la Sierra Madre y todas las cordilleras del Estado. Los vientos del Atlántico, que son los que soplan en la estación de lluvias, encuentran esta región extraordinariamente seca y ardiente, y pasan

á condensar sus nubes á la Zona de los Valles. Por eso las lluvias son muy escasas y sumamente irregulares en sus precipitaciones, que se verifican siempre en la forma de aguaceros torrenciales, presentando los años un reducido número de días de lluvia. Torreón, por ejemplo, registró en 1908, 17 días de lluvia solamente. El promedio anual de las lluvias puede fijarse en 400 mm. para la parte occidental de la Zona y, 300 para el Bolsón de Mapimí, cantidades que si se precipitaran en otra forma, producirían mejores condiciones higrométricas en la atmósfera y en el suelo.

Consecuencia natural de la falta de humedad es la fuerte evaporación que absorbe por completo la corriente de todos los arroyos y ríos, y hasta el mismo Nazas, á pesar de sus 37,000 kilómetros cuadrados de cuenca hidrográfica, en su mayor parte en terrrenos de la Sierra Madre, pierde su caudal en los meses de seca al penetrar á esta Zona. Los escasos manantiales que se encnentran son de muy corto gasto.

Dos arbustos forman la vegetación dominante y típica de estas estepas: la gobernadora (*Larrea mexicana*) y el hoja sén (*Casalpinia exostemma*). Los terrenos montañosos están tapizados por completo con la lechuguilla (*Agave heteracantha*), cuya fibra cuando pueda extraerse de un modo económico y rápido, será una gran fuente de riqueza para el Estado. El guayule que se produce en los lomeríos, antes sin utilidad, ha dado gran valor á los terrenos de esta Zona.

Todas las llanuras desiertas y áridas de esta región, están formadas por una capa de tierra vegetal de algunos metros de espesor, cuya fertilidad es asombrosa cuando cuentan con agua suficiente para el riego. La Laguna, por ejemplo, regada por las aveniadas del Río Nazas, solo es comparable en feracidad á las más ricas tierras de las costas. Desgraciadamente el agua de los ríos con que cuenta, por las condiciones especiales de su atmósfera, es muy corta para la gran extensión



Fondo del Cañón del Mezquital, Durango.

de sus llanuras; y tratar de utilizar el caudal de los ríos centrales, como se pretende ahora, es un bello proyecto en la teoría; pero imposible en la práctica por las condiciones topográficas del Estado, y porque ninguna razón hay para privar á los Valles centrales de las aguas que en ellos nacen.

Tal es en rápido bosquejo la configuración del Estado de Durango, una de las regiones más desconocidas del país.

Durango, Agosto de 1909.

APUNTES PARA LA HISTORIA DE CHIAPAS

POR EL LIC.

RAMON MENA, M. S. A.

EL IDIOMA ESPAÑOL.

Sabido es que el Estado de Chiapas es un teatro casi inexplorado para el lingüista y que más de media población habla lenguas indígenas, muy dignas de ser estudiadas por su alto valor etnológico; sin embargo, ahora trataré del idioma español que es la lengua oficial y que reviste importancia psicológica é histórica; con efecto, en Chiapas no se habla el español como en el resto de la Nación; ahí ha sido conservado, en parte, el español del siglo XVI, tal como lo enseñaron los conquistadores, á lo que se agregan los modismos hijos de las lenguas de cada lugar y es por eso por lo que el español de Chiapas constituye casi un dialecto. De mí sé decir, que frecuentemente oí hablar á hijos de Chiapas sin entenderlos, no obstante que hablaban en español; yo conocía las palabras pero con valor diverso.

Mi práctica de Juez en aquel Estado, me trajo serias dificultades, dado que por razón del valor inexacto de las palabras los deudores resultaban acreedores; pues la palabra "prestar" vale tanto como "pedir prestado."

Ya el Gobernador D. Emilio Rabasa había parado mientes en el asunto y durante su gobierno, inició ante la Legislatura, la promulgación de un Decreto, prohibiendo terminantemente el uso de palabras y frases con acepciones erróneas. Dicho Decreto existe publicado, yo lo ví en el Archivo oficial de Tuxtla Gutiérrez.

A continuación doy lista de las palabras y locuciones que he podido retener; pues el vocabulario es riquísimo y juzgo difícil extirparlo de la región.

La Onomatología es tan interesante como el Vocabulario y aunque de ella poco he conservado, es, sin embargo, bastante á formar un concepto.

Entiendo que aun existe D. Astrolabio Tercelino Guerra; conocí á una Doña Témpora, á un Ariosto, á D. Andarivel y me platicaron de Porfirina Diquiz.

Los nombres de personas son tomados de las novelas ó bien de las palabras que se oyen y llaman la atención y no es remoto que sean hijos de los más extraños caprichos; así, en el caso de Porfirina Diquiz, me refirieron que el padre había determinado que su primer hijo fuera llamado Porfirio Díaz; más aconteció que no tuvo hijo sino hija y entonces para no variar su determinación, formó el femenino de nombre y apellido, de donde, Porfirina Diquiz. *

Por de contado que la gente culta, no usa de todo el Vocabulario y se expresa en un castellano limpio y fijo como quiere la Academia y hasta censura los gazapos de la gente del interior, como llaman á toda aquella persona que no es de Chiapas.

No un sentimiento de crítica zumbona me lleva á este estudio, sino la importancia del modo de hablar de un pueblo, importancia que para mí sube de punto, por cuanto de tiempo

* Existe el apellido Culebro. A los Tiburcios, se les dice Chobolos. ¿Quién no conoció á Tío Chobolo en el Partido de la Frailesca? Es común el uso del nombre Espatolino.

atrás vengo dando á esta meritísima Sociedad, algunos Apuntes para la Historia de Chiapas.*

Agápito	Agapito
Agengible	Jengibre
Aguadar	Echar agua
Ah, bien	Loc. afirmativa
Ah, malhaya	„ negativa
Al saber	„ dubitativa
Alzáte	Levantáos
Andá ligero	Andad de prisa
Aparente	Apropiado
Aúto	Auto
Azarear	Hacer mal de ojo
Bajareque	Bajarec.—Palabra de la lengua zoque. (Es un carrizo para la construcción de chozas)
Bilma	Bizna
Bien puede	Contestación al "Con permiso"
Blando	Recado de Escribir, papel secante
Bolo	Ebrio.—La palabra es de lengua tzotzil
Bombillo	Quinquet
Cabo	Extremo
Cacahuatal	Cacaotal.—Plantío de cacao
Casero	Huesped
Cajué	Café
Carreta	Carrete de hilo
Candela	Vela
Canillón	Flaco y alto
Centro	Flux
Coche	Cerdo
Cochada	Piara

* Véase t. 24, p. 427.

Coma	Comadre.—En el tzotzil y en el tzendal, es frecuente apocopar las palabras; de ahí tomaron los chiapanecos el sistema, pues usan del apócope principalmente en los nombres de personas.
Cómo no?	Loc. familiar
Compa	Compadre
Contiemplar	Contemplar
Costurar	Coser
Cuando es viaje?	Cuando marcha usted?
Choco	Tuerto
Chucho	Perro
Chus	Jesús
De donde cojés vos?	Cual es vuestro apellido?
De por sí	(Loc. usada en primera persona) Yo soy "de por sí" flatoso. Vine "desde hoy."
Desde hoy	Hace un momento
Desinfestar	Desinfectar
Divierta	Diversión
Donde	En casa de....
Don Ex....	Difunto.—Donde Don ex-Juan Alvarez.
El	(Usan este artículo antepuesto á nombres de personas de donde resultan, el Juan, el Chus, etc.)
Enjaguar	Enjuagar
Emprendarse	Presentación matrimonial
Emprestar	V. Prestar
Escabel	Taburete

Es propio	Contestación al "Con permiso"
Estoy llegando	Acabo de llegar
Faústo	Fausto
Flato	Disgusto, mal humor
Flojo	Cobarde
Fresco	Refresco
Fortunoso	Afortunado
Fuez	Juez
Galán, galono, a	Simpático, hermoso, a.—Se aplica así mismo á animales y á cosas.
Grabiel	Gabriel
Gustar	Divertirse
Hagás	Hagáis
Hagás presto	Hagáis pronto
Hilera	Hilo
Io, ía	Ito, ico, illo
Ilusión	Panorama, vistas
Íngrima	Solitaria (persona)
Y de áhi?	Loc. ilativa
Jalar	Traer pronto
Jalarse	Hacer caer
Jaragán	Haragán
Jimbar	Hacer caer
Juncia	Follaje del ocote
La bruta	El colmo.—Fulana es "la bruta" de inteligente.
Lucear	Iluminar
Manda	Mande usted
Manijar	Manejar
Meco	Color huero, rubio.—Se dice: ojos mecos, á los ojos claros.
Mero bueno	Bien criado, decente
Molestoso	Molesto

Molote	Mitote
Mulito	Guajolote, pavo
Nagás	No hagáis
No muy me	(Forma negativa incorrecta)
Ojála	Ojalá
Oscurana	Crepúsculo vespertino
Palillo	Porta plumas
Palillero	Aparato que tiene porta plumas
Para	(Se antepone al verbo agradar y así dicen: Que animal para agradarme
Pasar á traer	Atropellar
Pasear	Embriagarse
Patojito	Niño.—Y así preguntan ¿Cuantos patojitos tenés vos?
Perezosa	Mecedora
Picarse el ojo	Chasquearse
Porquería	(Es un despectivo)
Poner baile	Dar un baile
Prestar	Pedir prestado.—Presté cinco pesos, Pedí prestados 5 pesos.
Príncipio	Principio
Pringue	Pequeña gota de agua.—Ya pringa; llovizna.
Prohibir	Evitar
Qué ha de ser?	(Dubitativo)
Querés?	Quieres?
Qué va?	(Acompaña á las negaciones como para darles fuerza).
Rejeguería	Lechería
Ruano	Color amarillento
Ruín	Flaco
Salera	Recamarera
Saludes	Saludos

Sentir	Opinar
Sequía	Sed
Será?	(Dubitativo)
Sestear	Reposar á la sombra en el campo
Sin el	(Respuesta al "Con permiso")
Sí, pues	Loc. familiar muy común; equivale al *all right* de los americanos
Sisote	Pan francés, telera.
Sólido	Solitario (lugar)
Somatar	Medio matar
Sos	Sóis
Susté	Es usted.—Susté malo
Taburete	Silla
Tapadera	Cobertor, zarape, manta
Tengusté	Tenga usted
Tío, tía	(Es aplicado á los ancianos)
Tierno	De poca edad
Todavía	Desde
Tueser	Toser
Triquis	Cohetes chinos
Un	(Es antepuesto á los posesivos, tu, su, etc.)
Vení vos	Venid
Violineta	Organillo de boca
Vos	Usted
Vuelvo otro	Regreso pronto

México, Agosto de 1909.

¿Por qué no han dado un resultado satisfactorio los abonos químicos?

POR

RAFAEL M. TELLO, M. S. A.,

Ingeniero y Perito Agrícola.

Hoy que por primera vez tengo el honor de presentar ante ustedes mi modesto trabajo del cual no dejo de reconocer sus deficiencias, les suplico me permitan su atención en el desarrollo de mi tema, el cual si me atrevo á tratar aun conociendo mis ineptitudes, es por que á remejanza del agua cristalina que después de horadar una roca edifica al través de los siglos una hermosa estalactita, así mi limitada, pero constante observación, mis deseos por cooperar en algo en nuestra querida y respetada Sociedad, me obligan á exponer mis deficientes ideas en un tema como el que me he impuesto y que deseo pueda ser de utilidad para nuestra Agricultura Nacional.

Ligeros datos históricos sobre los abonos. (1)

Varios historiadores dicen: que el arte de cultivar el suelo, ya sea para obtener alimentos ó productos necesarios para

(1) Datos tomados de diversos autores.

el hombre y los animales, es una de las más antiguas ocupaciones de la humanidad.

Una de las pruebas que presenta Griffiths, es la pirámide egipcia "Gize," en cuyos dibujos representan higueras y recolectores de higos. Dice que la erección de esta pirámide data de unos 1,500 años antes de Jesucristo; mas como esta construcción supone un desarrollo en la civilización, es evidente que el arte agrícola sea anterior á esta época algunas centurias.

Según Bretschneider y otros, manifiestan que el arroz, el trigo, el mijo y las batatas, se cultivaban en China 3,000 años antes de la Era Cristiana.

Estos cultivos fueron después introducidos en Europa por los egipcios y los fenicios que cultivaban en las costas del Mediterráneo; se extendieron después considerablemente en tiempo de los griegos y del Imperio Romano, aunque los progresos realizados fueron muy pequeños.

Para los abonos hay que citar á Teofrasto, Catón, Plinio, Homero y Columela. Los abonos usados por los antiguos fueron los estiércoles de las aves y de los animales domésticos, y los romanos pusieron (el arte) de obtener los abonos, bajo la advocación del dios "Stercutius."

Consta también en las obras de Plinio, de Virgilio y de Columela, que los antiguos agricultores sabían ya que los abonos "minerales" (cenizas de plantas) producían los mejores efectos en las tierras y fué usada la cal como abono por diferentes tribus de la Galia Transalpina en tiempo de Plinio.

El sabio agrónomo gaditano Columela que vivió en tiempo de Jesucristo y que escribió su obra "De Re Rustica," deplora el atraso agrícola de su tiempo y habla del empobrecimiento de las tierras hasta la esterilidad, por el abandono é ignorancia de las necesidades de los cultivos.

En la Edad Media escribieron algunos autores, pero en nada influyeron sus trabajos en medio de la barbarie de la épo-

ca, que aniquiló las antiguas filosofías de Egipto y Grecia, impidiendo todo desarrollo intelectual.

Después, el Emperador Carlomagno, estimuló el desarrollo (científico) de la agricultura en la Europa Occidental, dirigiendo personalmente la explotación de 70 granjas de su propiedad.

En 1534 apareció la obra inglesa más antigua, de alguna importancia, titulada: "The Book of Husbandrie" (El libro del agricultor), de Sir Anthony Fitzherbert, donde se dan instrucciones para el laboreo de las tierras y trata del uso de las margas.

Veintiocho años después, Martín Tusser dió á luz su obra: "Five hundred points of Husbandrie" (Quinientas cuestiones agrícolas), en las que recomienda la rotación de los cultivos.

En 1594, Hugh Platt, publicó su obra: "Diverse sort of Soile not yet brougth into any Public use for Manuring both of Pasture and arable Ground" (Diversas clases de estiércoles no conocidos aún del publico, para abonar lo mismo los prados que las tierras cultivadas), en la que cita: la sal, cabellos, lodo de calles, heces de la cerveza, cenizas vegetales y desperdicios de pescado.

En los siglos XVII y XVIII se escribió poco acerca de los abonos, pues los agricultores fijaron su atención en el mejoramiento de la ganadería.

Durante los primeros 20 ó 30 años del siglo XIX, los escritos de Saussure sirvieron de base á los tratados agrícolas; éste creía que la sal y la potasa encontradas en las cenizas de las plantas, procedían de la acción del ázoe durante la combustión.

Esta teoría fué mantenida por varios sabios como Voigt, Taer, Bousingault, Mulder, etc., quienes la defendían como Saussure.

Mas como eran erróneas, el mismo Saussure las reconoció

así y fué uno de los primeros que probó: que el humus no podría suplir todo lo que una buena cosecha requería.

Finalmente, el propio fundador de la doctrina, M. Saussure, llegó á convencerse de que el carbono de las plantas procedía de la atmósfera y que los elementos mineralógicos del suelo desempeñaban un papel importante en la nutrición de las plantas.

En 1839, el Dr. Esprengel publicó un trabajo en el cual defendía la idea de que ciertos suelos eran estériles por efecto de la ausencia de los constitutivos minerales necesarios para el desarrollo de las plantas.

Al año siguiente fué cuando apareció la gran obra de Liebig: "La química orgánica en sus aplicaciones á la agricultura y á la fisiología." La importancia de ésta fué demostrar: que el humus del suelo era pobre é insuficiente para facilitar los materiales que constituyen los tejidos de las plantas. Liebig sostuvo que el ácido carbónico de la atmósfera era el depósito del carbono de las plantas; que su hidrógeno lo tomaban del agua y el nitrógeno del amoniaco del aire y del suelo; el azufre, que es uno de los componentes del protoplasma (puede decirse: la vida) de las plantas, procedía de los sulfatos contenidos en el suelo y las restantes materias orgánicas que se hallaban en las cenizas de la planta, procedían del suelo donde ellas se desarrollan; Liebig demostró que las plantas no podían vivir sin estos ingredientes minerales y que el humus no podría ser el único material nutritivo de las plantas.

La fertilidad de un suelo no puede permanecer inalterable sino se le restituyen las substancias que las plantas le han tomado para su desarrollo, y estas substancias son: "Los Abonos," aplicados convenientemente. Las tierras vírgenes, lo mismo antiguas que modernas, perdieron su vigor y todos los pueblos han visto la necesidad de los abonos, reconociendo su importancia; pero la manera racional y oportuna de aplicarlos

no se ha comprendido aún, no obstante que desde Liebig y sus sucesores estudiaron la fisiología vegetal.

No me ocuparé por ahora de estudiar en detalle los elementos constitutivos de las plantas, las funciones de sus órganos y las condiciones necesarias para su desarrollo, puesto que no es mi objeto, y sí voy á exponer lo defectuoso del sistema de aplicación y uso de los abonos y en particular de "Los Químicos" que tienen una gran importancia en nuestra agricultura, dependiendo mucho de ellos, el progreso de la misma y el aumento de producción.

Igualmente, no entraré en estudio de clasificaciones de abonos, ni de cada uno de ellos, por no hacer muy extenso mi presente trabajo.

¿Por qué no han dado un resultado satisfactorio los abonos químicos?

Difícil es en verdad dar una contestación firme y segura á tal pregunta que es de bastante trascendencia, pero como ya llevo dicho: mi limitada y constante observación, mi amor á la Ciencia Agrícola y mis ardientes deseos por nuestro progreso nacional, me obligan á citar los puntos que me parecen más culminantes del tema que me he impuesto y que espero llene mi vehemente deseo.

Es innegable que los abonos químicos darán un resultado magnífico, cuando éstos sean aplicados de una manera científica, práctica y económica.

Mas al haber yo sido testigo en diferentes puntos de nuestra República de la manera como se verifica esta aplicación y no conforme con ella, ocurrí al establecimiento donde se expenden estos abonos, que á mi humilde criterio son los mejores, puesto que ellos son concentrados. Tal establecimiento es el Sindicato de Potasa Alemán, representado por los

Sres. Bode y Rosenstein, quienes á su vez me permitieron el honor de ser su representante en los diversos Estados que he recorrido.

Ya así me fué más fácil ver de cerca la manera de manipulación de los abonos y los métodos que siguen tanto para su aplicación como para su venta.

Principié por ver, no sin sentimiento, que dicho Sindicato tiene ya fórmulas fijas y determinadas de abonos, para cada una de las diversas especies de plantas que se cultivan en nuestra República, y de las cuales reproduzco algunas:

Para Maíz.

140	Kilos	Superfosfato.
150	„	Cloruro de potasio.
180	„	Sulfato de amoniaco.
30	„	Huesos molidos.

Para Caña.

200	Kilos	Cloruro de potasio.
300	„	Sulfato de amoniaco.
130	„	Superfosfato.
30	„	Huesos Molidos.

Para Trigo, Cebada y Centeno.

130	Kilos	Superfosfato.
80	„	Cloruro de potasio.
160	„	Sulfato de amoniaco.
30	„	Huesos molidos.

Para Alfalfa y Trébol.

140	Kilos	Superfosfato.
130	„	Cloruro de potasio.
80	„	Salitre de Chile.
200	„	Huesos molidos.

No satisfecho con esto y deseoso de cerciorarme del resultado, salí por diversos puntos del Estado de Puebla, del que soy hijo, y allí tuve oportunidad de aplicar dichos abonos (en el Rancho Colorado y otros) según las instrucciones del Sindicato, los cuales no han dado resultado, como lo comprobé también personalmente.

Así mismo tuve el sentimiento de escuchar quejas de varios agricultores, por el mal resultado de sus abonos; en cam-

bio, en el Rancho "La Rosa" (Puebla), propiedad del Sr. Petersen, ha ocurrido todo lo contrario, pero debido á su constante estudio, á la inversión de algún capital en provecho de sus tierras y las contínuas experiencias que ha hecho por sí propio, sin atender á los consejos de aplicación que da el Sindicato, como me lo manifestó el mismo señor.

Regresé de mi Estado lleno de tristeza por ver el mal sistema llevado en la aplicación de los abonos y manifesté las innovaciones que á mi propio criterio debían introducirse, las cuales por lo visto no fueron atendidas, pues hasta hoy continúan de igual manera, expendiendo los abonos sin antes saber ó indagar, si ellos serán benéficos al aplicarlos.

Ahora, que como ya dije, deseo exponer mis creencias después de mi constante observación, paso á citar los puntos que deberían tenerse en cuenta para que los abonos químicos den á nuestros agricultores todo el provecho necesario que ellos desean, así como que las tierras los reciban de una manera tanto científica, como provechosa.

¿Cuál es el punto primordial del que debían partir para saber el abono que una tierra necesita?

Es indiscutible que su análisis, tanto físico como químico, pues por él se vendrá en conocimiento de las substancias de que está compuesta la tierra que se trata de abonar; cuáles de ellas le faltan ó le son necesarias para que la producción sea favorable y en qué cantidad necesita éstas, puesto que si cada tierra es un individuo distinto, por consiguiente será también distinta su composición.

Así es: que si nuestra tierra que vamos á abonar tiene por ejemplo la cantidad suficiente de potasa, ¿á qué ponerle más? que es lo que se hace aplicando las fórmulas que da ya el Sindicato. De nada le serviría á nuestra tierra ese exceso de potasa, puesto que la planta por cultivar no tomaría sino la indispensable para su crecimiento y desarrollo.

No poniendo más se evita: ya el gasto en vano de tal subs-

tancia que quizá sería arrastrada por los agentes naturales, ó tal vez perjudicaría las condiciones físicas ó químicas de la tierra.

¿Cómo evitar esto? Haciendo, como ya dije, un análisis tanto cualitativo, como cuantitativo de cada una de las tierras, cosa que nunca ha hecho el Sindicato, ni las demás casas explotadoras de abonos y que deberían hacer para obtener resultados ciertos y seguros, así como para evitar las fórmulas generales que nunca podrán dar buenos resultados. También deberían preocuparse todos los que se dedican á la explotación y manufactura de abonos, en indagar la naturaleza del suelo, su origen, composición, altitud, latitud, situación topográfica, sistemas de riegos, sistemas de cultivos y naturaleza del subsuelo, y no como lo hacen; que para que todas las tierras sean ricas ó pobres en principios fertilizantes y estén en el lugar que sea, ellos aplican ó encargan se aplique el abono de una manera general, sin atender á ninguna de las circunstancias ya citadas; así por ejemplo: para el cultivo del maíz, lo mismo les da que el terreno sea arcilloso, calcáreo, arenoso ó humífero, como que esté situado en Sonora, México ó Yucatán, etc., ellos dan para tal cultivo la fórmula que ya indiqué (para maíz) (pág. 34), cuyas cantidades señaladas son por hectárea, sin antes preocuparse por ver si conviene ó nó aplicar dicha fórmula y en las cantidades expresadas. Lo que digo con este cultivo lo diría para todos, en que el sistema es el mismo.

Todo esto lo he confirmado en el Estado de Puebla, donde no se ha logrado obtener resultados satisfactorios con los abonos.

De aquí que todo lo que procede, no solo al Sindicato de Potasa Alemán, sino que lo hago extensivo para todas las casas que se dediquen á la explotación de toda clase de abonos, quienes deberían por medio de propagandas, como lo hacen para anunciarse, propagar también los medios para que los mismos agricultores hicieran sus análisis y ellos mismos vieran también lo que hace falta á sus tierras.

Me permito decir esto, porque en varios de mis viajes ha habido quienes me hagan las siguientes observaciones, me han dicho: Los abonos químicos serán muy buenos, pero ¿cómo sabremos si al aplicarlos no perjudicamos nuestras tierras y hacemos un gasto que nos traería otros para modificar lo hecho?

Agregaron, además, que los comerciantes en abonos dirían que á sus tierras les faltaban varias substancias, ya para vender éstas mejor y á buen precio, sin que ellos supieran si efectivamente les serían necesarias. Hubo quien me dijera: ¿cómo sabe usted si el abono que me recomienda puede ser útil á mi tierra si no la conoce?

Efectivamente que tenían razón y de aquí el que demostré mi interés por remediar estos inconvenientes, lo cual no conseguí en esa época y es lo que hoy deseo dar á conocer.

¿Cómo podrá lograrse? Haciendo un manual enteramente práctico de "Análisis Químico Cualitativo," para que el agricultor con los conocimientos de química elemental que tuviera, ó aun sin ellos, pudiera darse cuenta de la carencia de substancias que tuviera su tierra y de esta manera, ya por convicción propia, él pediría aquellas substancias que viera le hacían falta, restando solo á la casa comercial el hacer un análisis cuantitativo para indicarle las cantidades en que fuere necesario aplicar dicho abono.

Esto no aumentaría gran parte del trabajo de dichas casas y sí, en cambio, sería benéfico tanto para nuestros agricultores, como para las mismas casas expendedoras.

Felizmente cada día va en progreso la civilización agrícola, pues con gusto vemos que en la mayor parte de las haciendas de nuestra República, han ido reemplazando el antiguo arado "egipcio" por el moderno de fierro, como se está haciendo también: ¡Con la "rutina" y el estudio!

Tiempo es ya de que nuestros agricultores no se dejen sorprender por la carencia de conocimientos, y que ellos mismos,

á quienes debe preocupar también el progreso de nuestra querida patria, analicen sus campos, ejecuten experiencias, formulen ideas provechosas y verifiquen sus cultivos y operaciones de la manera que la ciencia lo aconseja.

Aplicación de los abonos químicos.

Los métodos que deberían seguirse para una buena aplicación de los Abonos Químicos, dependen: de la naturaleza del terreno, considerando el suelo y subsuelo, de su situación, de los vientos dominantes, de las épocas de lluvia y sequía, del clima, del sistema de irrigación, así como de la siembra, laboreo y la planta que vaya á cultivarse.

Aplicar un abono sin tener en consideración todo lo que antecede, es como aplicar á un enfermo un medicamento "casero" (como se dice vulgarmente), el cual su resultado es dudoso y la mayor de las veces perjudicial.

La tierra, como ya dije anteriormente, puede compararse con un individuo, y como tal, necesita de cuidados, alimentos, calor, luz, aire, agua y, además, todas las atenciones que exijiría el primero, para su desarrollo tanto físico como moral.

También la tierra sufre enfermedades que la inutilizan para la producción y pueden traerle la muerte, volviéndola estéril si antes no se le prodigan los cuidados y medicamentos que le sean necesarios (los abonos), siempre que al aplicarle tales abonos sea hecha esta aplicación de una manera racional, con lo cual se logrará obtener el mejor provecho y abundante producción.

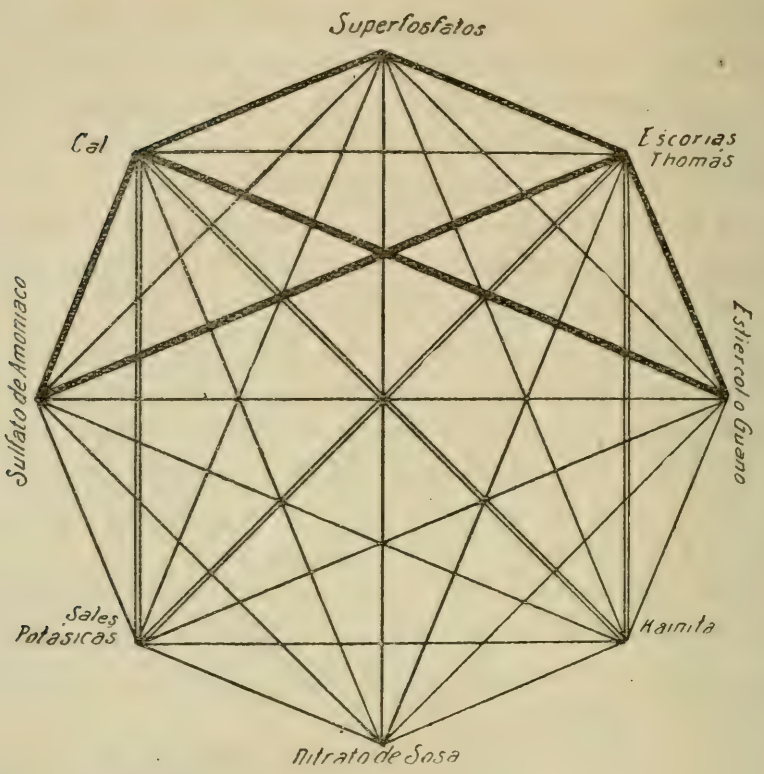
Los métodos de aplicación que aconseja la "Guía" del ya dicho Sindicato, me parecen muy deficientes y defectuosos, pues como para los abonos, tratan este punto tan importante de una manera general y no en detalle como deberían hacerlo, siendo que de ello depende la parte principal del resultado apetecido.

El ya tantas veces dicho Sindicato expone en su guía un párrafo que dice: "es condición indispensable como ha quedado comprobado en la práctica, para que los abonos ejerzan mayor efecto, se usen *juntos* y vayan previamente mezclados entre sí, antes de aplicarse á la tierra." Á continuación sigue diciendo: "Para facilitar á los agricultores el uso de los abonos, los proporcionan ya mezclados y listos para su inmediata aplicación, hechas las mezclas con arreglo á las "fórmulas" señaladas para determinada siembra ó planta."

¿Podrá esto dar buen resultado? Indudablemente que no, pues el mismo Sindicato no ignora que existen algunas substancias que no deben mezclarse (sulfato de amoniaco y escorias Thomas); otras que se mezclarán únicamente cuando estén inmediatas para ser aplicadas (cal y sales potásicas); y las últimas que es indistinto hacer la mezcla ó no.

Como demostración de mi dicho reproduzco un dibujo que recibí del mismo Sindicato, titulado: "¿Cuáles substancias de abono pueden ser mezcladas?" el cual no á todos los agricultores se les muestra.

Mas, ¿por qué no aclaran esto en su "Guía"? ¿No les daría mejor resultado tanto comercial como instructivo? Como creo que sí, por eso hoy me permito reproducirlo y exponerlo.



Las substancias ligadas en este dibujo con líneas gruesas (▬▬▬) no deben ser mezcladas; las ligadas con líneas dobles (═══) pueden mezclarse únicamente cuando estén inmediatas para ser aplicadas, y las ligadas con líneas simples (———) pueden mezclarse á cualquiera hora.

Si todas las causas y modificaciones que llevo dichas se tuvieran en cuenta para el caso que nos ocupa, veríamos con verdadero placer nuestros campos fértiles y productivos, y no escucharíamos las justas quejas que varios agricultores envían, atribuyéndolo á los abonos, cuando que éstos aplicados debidamente, que es lo que no se ha hecho, serían el mejor

reconstituyente de los suelos y el mejor alimento de las plantas, unidos á los que el suelo y la atmósfera les proporciona para su crecimiento y madurez.

Ojalá y el Sindicato de Potasa Alemán, lo mismo que las demás casas manufactureras de abonos, tomaran en cuenta esta mi pequeña recopilación de datos para la buena aplicación de los abonos químicos, así como que todos nuestros agricultores pudieran ver que no hay que culpar á dichos abonos, puesto que ellos en sí no son sino el instrumento material, aplicable á producir su efecto, y que la falta de estudio y de experiencias, son las causas fundamentales que han dado origen á que el resultado de los ya tantas veces dichos abonos químicos no sea satisfactorio.

Espero sean atendidas estas mis humildes proposiciones, con lo cual me sentiría feliz y se habría logrado dar un paso inmenso en el progreso agrícola nacional.

Convocatoria.

Fuera del tema que me he propuesto, pero relacionado con el mismo objeto, propongo á todos los agricultores mexicanos, se estudie con detenimiento un proyecto adecuado para la construcción é instalación de una *Fábrica Nacional de Abonos Químicos*, sabiendo que nuestra República es tan rica en elementos que podrían servir de base para llevar á efecto tal proyecto, pues siendo, además, que cada día se ve la necesidad de ellos en nuestro suelo, de esta manera nos evitaríamos el que nos llegaran de naciones extranjeras, pudiéndose fabricarlos en la nuestra y resultar de este modo beneficiados, tanto en su fácil transporte como en su valor que sería muy económico y al alcance de todos los agricultores.

Ojalá y llegara á ver realizado este mi vehemente deseo, que de efectuarlo, traería grandes ventajas á nuestra agricultura en general, siendo que existen tantos campos que por

falta de abono se encuentran como aletargados é improductivos.

Para finalizar diré: que yo, un humilde hijo de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, deseo que esa juventud que hoy ocupa las aulas de esa mi querida madre Escuela, fije su atención sobre los puntos que á grandes rasgos he citado en este mi modesto trabajo, para que cuando ya se encuentren en el extenso campo de la lucha, puedan vencer con sus conocimientos las dificultades que á su paso se presenten, y podamos ver en no lejano día á nuestra querida Patria alzarse orgullosa entre las demás naciones, por su adelanto agrícola que está llamado á ser su porvenir.

México, 3 de Mayo de 1909.

Sur la vie apparente de corpuscules obtenus par évaporation de solutions de silice et de carbonate de calcium dans de l'eau saturée d'acide carbonique

PAR

A. L. HERRERA M. S. A.

Chef Professeur de Biologie à l'Institut Médical de México.

Aperçu historique.—Rainey en 1868 et Harting en 1872 ont fait connaître les figures celullaires préparées par diffusion lente de carbonate et de bicarbonate de sodium dans diverses substances colloïdales, en présence de chlorure de calcium et de quelques autres sels calcaires. Ces travaux sont bien connus et ont été répétés dernièrement par Butler Burke, Dubois et Kuckuck. Le premier a mis du chlorure de baryum raditère dans la gélatine, mais Dubois a observé que le chlorure de baryum non radifère donne aussi des corpuscules. Kuckuck a publié un ouvrage remarquable sur les cellules ou corps de baryum, obtenus avec

le chlorure de baryum et des bouillons divers. J'ai fait des centaines d'expériences avec ces divers procédés. En 1906 j'ai dit, dans mon ouvrage "Biologie et Plasmogénie," que ces corpuscules étaient dûs à une cristallisation incomplète des carbonates terreux au sein de la graisse. En effet, bouillis avec de l'eau ils produisent une couche flottante de graisse. Mes recherches ultérieures ont démontré que cette graisse est accidentelle et accessoire et que les corpuscules bouillis longtemps se purifient de la graisse sans perdre leur forme.

Ils persistent après incinération et aussi dans les dissolvants des graisses, par exemple, dans un mélange de chloroforme, benzine et éther. D'autre part, les graisses incinérées lentement laissent un résidu de silice, qui provient probablement des albumines ce qui explique la formation de corpuscules calcaires-siliciques au sein de l'huile et de l'acide oléique.

Interprétation des calcosphérites ou radiobes.—Ainsi que je l'ai dit dans mon article "Sur les phénomènes de vie apparente observés dans les émulsions de carbonate de chaux et silice gélatineuse," ces corpuscules sont dûs à une cristallisation incomplète des sels calcaires ou barytiques dans la silice. Slack a observé que le sulfate de cuivre et autres substances inorganiques donnent des figures spéciales dans la silice, par une cristallisation incomplète. J'ai vu que le bicarbonate de sodium et le chlorure de calcium en se diffusant lentement dans la silice colloïde montrent les corps de Harting et Rainey. Selon Paul Gaubert, les deux causes principales qui font varier le facies d'un cristal sont la vitesse de cristallisation et l'absortion de matières étrangères dissoutes dans l'eau mère. Cette dernière cause doit intervenir dans la production des cristaux artificiels possédant les mêmes formes que le minéral considéré. Ainsi, les cristaux de gypse, qui dans une eau-mère pure sont toujours allongés suivant l'axe vertical et limités par les faces gI (0I0), m (II0) et aI (I0I), apparaissent, comme dans le cas de cristaux naturels, allongés suivant l'axe b

si l'on ajoute à l'eau mère du bleu de méthylène. De même, tandis que dans l'eau-mère pure, le nitrate de plomb cristallise en octaèdres parfaits, l'addition de bleu de méthylène le fait cristalliser en cubes, avec des stries analogues à celles de la pyrite triglyphe; par analogie, on peut penser que la forme en cubes de la pyrite naturelle est due à la présence d'une matière étrangère. (' Comptes-rendus de l'Académie des Sciences. Paris. 28 déc. 1908).

Jannettaz a décrit aussi les sphérolithes, cristallites, polarisation d'aggrégats cristaux colloïdes et inclusions de cristaux.[1]

Gaubert a observé que les cristaux d'acide phtalique peuvent absorber pendant leur accroissement une certaine quantité de matière étrangère, qui exerce une influence sur leurs formes et sur leur grosseur. Les différentes faces n'ont pas la même faculté de se laisser pénétrer par ces substances; aussi les cristaux montrent-ils la structure dite en sablier, dont la signification est ainsi fixée.[2]

Les cristaux de chlorhydrate de conicine ont souvent l'apparence de la mousse. Exposés pendant quelque temps à l'air ces cristaux se modifient, les prismes disparaissent, et, si la cristallisation avait l'apparence de la mousse on voit se produire en certains points, des formes qui rappellent celles des sporanges; peu à peu apparaissent des cristaux jaunes.[3]

(1) Les roches, p. 210, Paris. 1900.

(2) P. Gaubert. De l'influence des matières colorantes d'une eau-mère sur la forme des cristaux qui s'en déposent. C. R. Acad. Sci. 22 janvier 1906. Voir aussi: J. H. Bowman. Société anglaise des Industries chimiques. Section Canadienne. 19 Octobre 1905.—Rev. Gén. Sciences. 1906, p. 301. Selon Bowman le mélange d'un colloïde à une substance cristalline fondue modifie beaucoup la cristallisation et forme des cristaux, par des modifications dans les lignes de force et dans l'apport de matière au cristal en formation.

(3) Dragendorff. Manuel de Toxicologie. 1886, p. 374.

Les cristaux liquides.—Un grand nombre de travaux ont été publiés sur les cristaux liquides. [1] J'ai étudié les cristaux liquides d'oléates alcalins [2] et présenté un mémoire sur les mouvements serpentiformes et amiboïdes des oléates alcalins et de l'acide oléique flottant dans l'eau de chaux ou dissous dans le sulfure de carbone et se mouvant et déplaçant au fond de l'eau ammoniacale.

Lehmann prétend que ces cristaux représentent un état nouveau de la matière, mais Quincke, Tammannt et Nernst les ont envisagé comme des émulsions.

C'est l'explication exacte. On n'obtient pas une séparation de liquides et solides par la centrifugation des cristaux liquides mais cela arrive toujours avec les émulsions de consistance trop ferme, surtout avec celles de carbonates et phosphates calcaires ou barytiques dans la silice coagulée. Quant aux différences optiques entre les émulsions et les cristaux liquides, elles ne sont pas si profondes qu'on la dit et j'ai vu les croix à la lumière polarisée dans les cristaux de carbonates terreux impregnés de silice. Or, ces complexes ne sont pas des états nouveaux de la matière, des cristaux liquides. L'acide oléique, qui intervient pour un part si importante dans la formation des cristaux liquides ne donne pas toujours les formes myéliniques.

(1) Adami et Aschoff. Sur les myélines. Soc. Roy. Lond. Proc. 526. B. Lehmmann. Archiv. f. Entwickelungsmechanik. n. 21, 1906; Les cristaux liquides. Rev. Sci. Avril 1909, p. 537; P. Gaubert. Les cristaux liquides. Rev. Sci. 9 janvier 1909. p. 32; voir aussi les publications et ouvrages de Lehmmann, Vorländer, Quincke.

(2) Notions de Biologie et plasmogénie, p. 83, et plusieurs publications dans les "Mémoires de la Société Alzate," "La Naturaleza," "Revista Médica," &. On donne les travaux de Lehmann comme des nouveautés. Mes recherches datent de 1898 et Drumond et Virchow ont décrit les formes myélinoïdes dès 1825 et 1862. "Monthly Journal." Robin. Traité du Microscope, p. 472.

Celles-ci se produisent surtout sous l'influence du carbonate neutre de sodium ou de potassium, qui sont très solubles et qui, probablement, donnent des carbonates barytiques, calciques, etc., au sein de l'acide oléique. Celui-ci renferme de l'acide silicique et des traces de sels de baryum, calcium etc., dues au procédé de préparation et à l'origine organique de cet acide. En effet, un acide oléique presque pur, préparé par mon ami, le professeur Ricardo Pérez, et qui fût purifié de toute trace de sels barytiques et plombiques ne donna aucune structure myélinoïde. Schenk prétend avoir opéré avec des corps absolument purs, mais cette affirmation est contraire aux observations de tous les microchimistes. Au microscope on observe qu'il n'y a pas de substances absolument pures. Toutes sont souillées de microbes et de leurs sécrétions, de graisses des opérateurs et fabricants. Les ouvrages classiques de chimie sont pleins d'erreurs à propos des silicates, que j'ai trouvé même dans l'alcool et dans les graisses. Ramsay même, le chimiste bien connu, a été une victime de ces impuretés quand il a dit que le radium transforme les métaux..... et il s'agissait des impuretés du verre.

Chaque fois que l'on opèrera avec des réactifs de laboratoire et surtout avec des substances extraites des organismes, on devra avoir en considération que même les cristaux renferment un grand nombre d'impuretés dont l'influence est négligeable pour les chimistes, mais d'une importance énorme pour les micro-chimistes, puisque une dose infinitésimal d'impuretés apparaît inévitablement sous un grossissement de 1000 diamètres, leur influence étant amplifiée, exagérée 1000 fois. Eh bien je ne trouve dans aucune publication sur les cristaux liquides la description des méthodes employés pour purifier les réactifs. Au contraire, on dit que les formes se produisent avec une variété spéciale de réactif et Adami et Aschoff se demandent s'il y a plusieures myélines de pureté variable. Un fait est curieux à remarquer: de deux préparations d'un même

composé, l'une présentera la double réfraction et l'autre pas. Parfois elle se présente, mais temporairement et on voit les globules disparaître pour faire place à des cristaux, ce que j'ai vu dans les émulsions de carbonates terreux quand la réaction du liquide est trop alcaline, l'alcali dissolvant la silice. C'est inconciliable avec l'idée d'un état nouveau de la matière. Les calcosphérites incinérées conservent leur forme et traitées par un acide faible elles laissent un résidu silicique. Il n'y a donc pas de cristaux liquides, mais des cristaux impurs, anormaux, impregnés de colloïdes empêchant une cristallisation parfaite.[1]

Imperfections de la technique de Harting et Rainey.—Ces auteurs font diffuser lentement le bicarbonate de sodium et le chlorure de calcium dans de la gomme ou de l'albumine. J'ai obtenu les mêmes résultats en diffusant ces sels dans la silice. Les calcosphérites se forment avec une grande irrégularité. Plusieurs circonstances ont une grande influence sur les résultats:

Concentration de la pseudo-solution colloïde, température, proportions des sels, distance des sels, volume du liquide, impuretés organiques et inorganiques, agitation, forme des vases, vitesse de la diffusion, état moléculaire des sels et consistance des mêmes ainsi que leur solubilité, le chlorure de calcium compact se dissolvant plus lentement que le chlorure spongieux.

Dans la même préparation on trouve une grande variété de sphérocristaux, de membranes, ce qui est dû aux conditions de précipitation du carbonate de calcium et de coagulation de la silice dans les différentes régions et zones de concentration du liquide. La concentration est plus grande au voi-

(1) Mr. Kuckuck m'a communiqué que les cristaux de Lehmann sont des alliages d'un solide et d'un liquide.

sinage des sels et elle présente des variations selon un grand nombre de facteurs. La silice se coagule en présence du bicarbonate de sodium solide ou en solution concentrée, du chlorure de calcium solide ou en solution faible et du carbonate de calcium. (1) C'est la cause de la coagulation à l'intérieur et à la surface des cristaux ou en dehors d'eux, les flocons du gel siliciques, impregnant plus ou moins de cristaux.

C'est le moment de donner l'explication des formes observées.

M. Kuckuck accepte l'ionisation des sels par l'eau des gels. Pour moi l'explication est plus simple.

Tout d'abord quelques cristaux de calcite en formation sont entraînés par les traces de graisse vers la surface de la liqueur. Ils renferment une trace de silice se dissolvant bientôt dans les traces d'acide ou d'alcali et la force de cristallisation l'emporte alors sur la force opposée, c'est–à–dire, sur la cohésion des molécules de graisse et de silice coagulée empêchant le rapprochement des molécules cristallines. D'ailleurs, la graisse s'oxyde au contact de l'air et les cristaux de calcite se forment plus ou moins rapidement, conservant souvent une partie arrondie. Cette cristallisation est plus rapide au soleil ou à une température de 50 à 60 degrés.

Dans les profondeurs du liqueur les molécules de calcite en formation s'associent avec les granules colloïdes de silice ou du colloïde organique, le coagulent, et alors le réseau cristallin subit l'action disruptive du gel et il en résulte des déformations et des phénomènes de croissance et de division. On sait que la formation des gels s'accompagne d'un gonfle-

(1) Graham. "L'acide silicique est coagulé en quelques minutes par une solution contenant un 10000e d'un carbonate alcalin ou terreux." "Annales de Chimie et physique." Paris. 1862, 3e. serie. Tome LXV., p. 170.

ment considérable.[1] Le silicate de sodium sirupeux étendu d'eau et traité par un acide ou par un sel coagulant solide ou en solution concentré, augmente de volume, par absorption d'eau. La preuve de cette explication est que si l'on fait diffuser le chlorure de calcium sur le carbonate neutre de sodium en présence de silice colloïde, on observe parfois, dans des conditions compliquées de concentration et de contact, que les cristaux de carbonate de sodium en voie de dissolution s'impregnent de silice et le carbonate de calcium se forme entre le réseau cristallin lui donnant l'aspect des amibes. Les fragments et les figures de corrosion des cristaux de carbonate neutre de sodium conservent leur forme, se gonflant lentement et présentant des mouvements amiboïdes.

On observe aussi dans les cristaux de calcite un grand nombre de particularités intéressantes. Souvent un globoïde renferme dans son intérieur un grand nombre de petits cristaux se gonflant lentement. J'ai vu, dans les solutions diluées la structure du spath calcaire décrite par Huygens[2] c'est-à-dire, des sortes de cubes remplis de files parallèles de globules symétriques.

Des vacuoles s'observent souvent au centre des sphérocristaux, si bien décrites par Kuckuck: elles sont dues à la dissolution de l'émulsion silico-calcaire.

Ces sphéro-cristaux forment les conostats de Harting, surtout en présence de colloïdes organiques, mais généralement ils meurent par cristallisation, ainsi que l'a dit M. Dubois. C'est dû à ce que les membranes de silice coagulée sont trop fines et solubles et la force de cristallisation, de plusieurs cristaux associés, l'emporte sur la résistance opposée par le gel à la cristallisation.

(1) La pression osmotique des sels englobés a aussi une grande influence sur le gonflement par le gel.

(2) Fluid and apparently living crystals. "Scientific American." Suppl. January 30, 1909, fig. 1.

Si les granules colloïdes se trouvent en grand nombre autour de cristaux en formation excessivement petits, il y a émulsion des micro-cristaux dans le gel silicique. On a alors l'apparence d'un protoplasma granuleux. Ce résultat se produit quand on précipite des solutions très diluées et c'est le point le plus intéressant de mes recherches.

On sait, d'ailleurs, qu'il y a une grande variété de carbonates calcaires et de formes cristallines de ces sels, selon les conditions de préparation, ce qui explique plusieurs autres détails des figures obtenues.

Modifications diverses à la technique de Rainey et Harting.

Le carbonate neutre de sodium donne les figures amiboïdes que je viens de signaler, mais il renferme un excès d'alcali et la préparation et conservation de ces figures est très difficile. Avec les mêmes réactifs et doses on obtient souvent des résultats décourageants.

La précipitation des solutions diluées, des grandes masses de liquides, la diffusion lente par diverses moyens, à travers de filtres de collodion ou de parchemin, donne des résultats trop variables. Les contacts des liquides et des solides, les lignes de contact des solutions sont très inégales et la diversité décourageante des organoïdes ainsi préparés est étonnante.

Souvent la silice se coagule séparément et le gel renferme seulement des cristaux bien formés et sans intérêt.

La chaux vive, purifié des alcalis par des lavages à l'eau distillée et mise dans une solution d'acide carbonique et silice, fournit des membranes délicates et une espèce de protoplasme, mais ici encore le contact est variable entre la chaux et la solution et les résultats trop irréguliers.

La technique idéale consistera en déterminer la coagulation du colloïde et la cristallisation simultanément, de la manière la plus régulière et dans les proportions nécessaires pour éviter un excès de réactifs. Il faudra aussi éloigner les chances

de dissolution des flocons dans les traces d'alcali ou d'acide, ce qui est le plus grand écuiel dans ce genre d'expériences.[1]

Technique perfectionnée. Emploi des solutions de silice et carbonate de calcium.—Ces considérations et l'observation des figures plasmogéniques préparées dans plus de 1000 expériences soigneusement décrites dans les livres de notes de mon laboratoire et qu'il serait inutile de copier ici, m'ont suggéré l'idée de la technique suivante:

Dans un siphon "Sparklets" à charge d'acide carbonique liquide on introduit 1700 c.c. d'eau distillée dans un alambic métallique, additionnée de 4 grammes de carbonate de calcium pur et lavé. On ajoute aussi 20 centimètres cubes de silice colloïde à 0,2 pour cent. On ferme le siphon, on injecte l'acide carbonique et on abandone pendant 24 heures. Après on fait jaillir 100 centimètres cubes de solution et on évapore à 50 ou 60 degrés, dans une capsule de Petri de verre de Iéna. L'emploi des vases en verre ordinaire est très nuisible pour les expériences de plasmogénie, parce que le verre se dissout plus ou moins dans l'eau, et la proportion de silice augmente, mais l'inconvenient le plus redoutable est que les liqueurs prennent une réaction alcaline et les figures les plus fines ne se forment pas, par dissolution. Les vases métalliques s'échauffent trop sur leurs parois, où le carbonate cristallise sans s'émulsioner.

J'ai observé que la silice, dans la proportion indiquée (0,2 pour cent) ne se coagule pas avec l'acide carbonique. Graham dit que la silice est très sensible à l'action de cet acide, quelques bulles étant capables de la coaguler, mais cela a lieu avec la silice en solution concentrée à 14 pour cent.

(1) La méthode de Vesque pour produire les raphides artificiels consiste à faire diffusser deux solutions, de chlorure de calcium et d'oxalate de potassium dans de l'eau sucrée à 5%, à l'aide de cordons de papier buvard. (*Ann. des Sc. nat.* sér. 5, t. XIX, 1874, p. 300).

On sait que la silice et le carbonate de calcium son dissous par l'eau chargée d'acide carbonique et cette dissolution à une influence géologique bien connue. Opérant dans les conditions indiquées, sous pression, l'acide ou anhydride carbonique se dissout en grande quantité, selon la table suivante:

Pression Atmosphères	Solubilité à 0 C.	12.43 C	
1	1.797.	1.086	
5	8.65	5.15	
10	16.03	9.65	
15	21.95	13.63	
20	26.65	17.11	
25	30.55	20.31	
30	33.74	23.25	Selon Wroblewsky[1]

Solubilité du carbonate de calcium dans l'eau contenant de l'acide carbonique à différentes pressions, selon Engel. [2]

Pression CO_2 Atmosphères	$CaCO_2$ par litre Milligrammes	$CaCO_3$ par litre, calculé Milligrammes
1	1,079	1,085
2	1,403	1,471
4	1,820	1,834
6	2,109	2,139

La résultat de cette technique est très important. L'évaporation lente du liquide détermine un dégagement ménagé

(1) The action of water and aqueous solutions upon soil carbonates, by F. Cameron and James M. Bell. U. S. Dep. Agriculture. 1907. p. 9.

(2) Ibid, p. 41.

du dissolvant de la silice et du carbonate de calcium, c'est-à-dire, de l'acide carbonique, et il y a formation lente aussi d'une émulsion de carbonate de calcium dans la silice. Ici il n'y a pas de diffusions rapides, de courants bouleversant l'émulsion et la désagrégant. Il n'y a pas de sels artificiels, puisque l'on peut agir sur le carbonate de calcium naturel le plus pur et le bicarbonate ou carbonate neutre de sodium et le chlorure de calcium ne sont pas employés. Il ne faut craindre non plus l'action dissolvante d'un excès d'alcali. Seulement les flocons les plus délicats peuvent être attaqués par l'acide silicique en excès ou par l'acide carbonique. Je n'ai observé encore la dissolution des flocons par l'acide silicique, et quant à l'acide carbonique leur action est évidente sur les calcosphérites préparées par la méthode de Harting, avec le bicarbonate de sodium et le chlorure de calcium. On remarque, en effet, que ces globoïdes sont attaquées après deux à trois jours par l'excès d'acide carbonique et il reste des charpentes siliciques, décrites dans mon article précédent.[1] L'évaporation de la solution silicique-carbonique réduit beaucoup ce danger, parce que l'acide carbonique se dégage au fur et à mesure de la formation de l'émulsion.

Dans ces conditions les flocons se forment en grand nombre, avec une grande uniformité, persistant plusieurs jours. Ils montrent à peine dans leur surface des calcosphérites ou des cristaux de calcite en petit nombre et souvent ils sont complètement homogènes.

Ces flocons, observés avec un grossissement moyen, présentent l'aspect granuleux des amibes et du protoplasma en général. Avec un grossissement de 1000 à 2000 diamètres et surtout à la lumière polarisée ou dans les photographies, ils ont une structure sphérulaire des plus nettes, semblable à celle qui ont décrit Kunstler et Bousquet et qui s'observe sans

(2) Phénomènes de vie apparente, &. "Mém. Soc. Alzate." t. 26, p. 277.

difficulté dans les cellules des tuniques externes des oignons, etc.

Dans les flocons les moins fins on trouve des granules sphériques, de moins d'une micra, entourés de silice coagulée. On peut même les compter: il y a des flocons constitués par 12 à 20 granules. Quelques-uns sont de forme irrégulière, comme noueux ou vermiformes, et l'ensemble montre plutôt une structure vermiforme ou réticulée, comme de cordons pélotonnés, rappellant d'une manière frappante l'aspect du noyau vu sans coloration préléable et dans une cellule vivante végétale. J'ai observé aussi cette structure vermiculaire dans le protoplasma des insectes.

Quand l'évaporation se fait à la température ordinaire et dans une grande masse de liqueur, alors que toutes les causes de dissolution sont évitées et que la silice existe dans la solution en la proportion exacte, d'ailleurs difficile à fixer, il y a formation d'émulsions excessivement remarquables.

Elles sont très réfringentes et difficiles à observer sans l'emploi de la lumière oblique ou la lumière polarisée. Elles montrent des mouvements amiboïdes, des pseudopodes hyalins; prolongés en tous sens. On dirait qu'elles sont des rhizopodes naturels et l'illusion d'un être artificiel y est complète. Malheureusement je ne suis arrivé encore à fixer tous les détails de ces préparations. Quelquefois j'ai vu ces rhizopodes triturant avec une baguette de verre, sur le fond d'une coupe d'essai, un grain de chlorure de calcium dans l'eau distillée additionnée de bicarbonate de sodium et d'une goutte de silicate de sodium sirupeux. Ils se produisent aussi, parfois, ainsi que je l'ai indiqué auparavant, à l'aide des cristaux de carbonate neutre de sodium dans l'eau silicique et en présence du chlorure de calcium solide.

Ces amiboïdes ont probablement la structure alvéolaire, puisque les calcosphérites y sont ultramicroscopiques et la membrane silicique qui les entoure à une délicatesse extrême, per-

mettant les changements osmotiques actifs. C'est la première fois que l'on produit une imitation si parfaite du protoplasma avec les réactifs inorganiques.

Le moment n'est venu encore d'étudier les propriétés physico-chimiques et physiologiques de ces corpuscules organisés. Je me suis voué à l'étude de tous les détails nécessaires pour les préparer en grande échelle et sans hésitations.

Je dois ajouter seulement que les émulsions siliciques-carboniques prenent les colorantes basiques, par exemple la fuschine alcoolique.

En présence de matières colloïdes organiques, les flocons ne montrent pas un progrès appréciable, ainsi que l'exigerait la théorie albuminoïde. En effet, j'ai préparé diverses solutions de cerveau, de chair musculaire, voire même d'un organisme complet, un petit poisson (*Girardinus poeciloides*) dans une lessive de soude. Après j'ai ajouté des grains de chlorure de calcium. Les matières colloïdes inorganiques et organiques se sont coagulées formant un caillot de composition chimique très complexe, mais avec les caractères des émulsions siliciques. Tout naturellement la structure délicate du cerveau n'a pas réapparu. C'est que le genre du colloïde, leur nature organique ou inorganique n'a pas dans cette expérience un rôle prédominant. La technique des coagulations a une influence beaucoup plus grande, puisque j'ai mis en présence doses énormes de réactifs comparativement aux doses infinitésimales qui absorbe la cellule vivante par des pores ultramicroscopiques.

C'est comme si nous tâchons de dessiner une fourmi de grandeur naturelle, avec un pinceau énorme.

Symmétrie des corpuscules émulsionés.—Si l'émulsion est très fine et s'est constituée lentement, les corpuscules calcaires englobés montrent une symmétrie parfaite et qui rappelle d'une manière frappante la structure sphérulaire du protoplasma. Rien n'empêche que les émulsions encore plus fines n'aient pas les propriétés diastasiques caractéristiques de l'émulsion

protoplasmique. Et en effet, j'ai vu quelquefois, ainsi que je l'ai dit dans les lignes précédentes, des émulsions excessivement délicates, douées de mouvements amiboïdes d'expansion et de contraction.

On suppose que les diastases ou ferments sont la base de la vie, mais il est plus probable que la fonction diastasique soit un résultat de l'activité osmotique de l'émulsion protoplasmique, qui produira les ferments par un mécanisme inconnu. La preuve en est que les ferments digestifs, par exemple, sont produits par les glandes et probablement par le noyau des cellules glandulaires. On ne peut pas admettre que les glandes soient produites par les ferments.

Emulsions et sphérocristaux de sels autres que la calcite.—Un fait important pour la biogénèse, est que l'on peut produire ces figures avec les phosphates de chaux et de baryum, les sulfates et fluorures terreux, le carbonate de cuivre, [1] et en général, tous les sels inorganiques ou organiques cristallisables, dont la cristallisation est modifiée par la présence de colloïdes.[2] Harting a étudié les conostats et membranes formées par diffusion de fluorures et sulfates dans l'albumine. Kuckuck, dans son remarquable ouvrage sur le problème de la génération primitive, a décrit les corps de baryum, dûs aux sels de baryum et les bouillons, etc.

La formation de cytodes et émulsions n'est donc un *rara avis* du carbonate de calcium, de même que les formes et struc-

(1) Wieler, A. Ueber das Auftreten organismenartiger Gebilde in chemischen Niederschlagen. Ber. d. deutschen. bot. Ges. XXII, 1904, p. 541-544.

(2) Voir: Slack. On the employement of colloid silica in the preparation of crystals for the polariscope. "Monthly Microscopical Journal." Vol. V, p. 50.

tures organiques ne sont pas l'apanage exclusif des matières protéiques.

Les carbonates seraint-ils la base du protoplasma primitif?— J'ai trouvé que les carbonates sont pour ainsi dire plus souples que d'autres sels terreux pour la préparation des sphérocristaux mais c'est peut-être une simple question d'appréciation personnelle. Moi même, j'ai fabriqué des coquilles et des carapaces phosphatiques, des globules organoïdes de fluorures, etc.

D'ailleurs, les carbonates terreux existent partout dans la nature organique et inorganique, quoique leur analyse ne soit pas toujours facile.

Selon Melnikoff[1] il faut faire agir un acide énergique, très rapidement, sur les organes ou organismes, pour obtenir, dans les réactions microchimiques, un dégagement de bulles; sans cela, l'acide carbonique reste dissous. J'ai vu que les infusoires et autres animalcules de l'eau croupissante et l'eau en général, de source ou de puits, dégagent de l'acide carbonique si l'on fait diffuser de l'acide acétique faible entre la lamelle et le porte-objet.

On ne voit pas bien le lieu de sortie des bulles et probablement une grande part de l'acide carbonique reste dissous.

Il y a en outre, des sels composés de carbonates et phosphates [2] et peut-être encore l'émulsion primitive de carbonates s'imprègne t-elle de grandes quantités de matière organique, et le carbonate y reste t-il dissimulé, comme dans la globuline calcique de Harting.

(1) Untersuchungen uber das Vorkommen des Kohlensäuren Kalkes in Pflanzen. Dissertation inaugur. Bonn. 1877, p. 30.

(2) A Barillié. Carbonophosphates du lait. C. R. Acad. Sci. 2 août 1909.

Circulation des sels calcaires dans la nature et dans les organismes.. On sait que le carbonate de calcium ainsi que le phosphate sont solubles dans l'eau renfermant de l'acide carbonique. J'ignore si l'on a étudié le dégagement ultérieur de l'acide carbonique des solutions de phosphates et la précipitation ou cristallisation du phosphate de chaux. Quant au carbonate il est bien connu comme l'agent de la formation des stalactites et stalagmites et d'énormes formations, d'une grande variété. Sans aucun genre de doute, dans les sources incrustantes, il devra y avoir formation de quantités colossales de figures organoïdes, semblables à celles que j'ai produit dans mon laboratoire, puisque les eaux naturelles renferment toujours une dose variable de silice ou de silicates alcalins dilués. Par conséquent il y aura dans la nature deux sortes de formes amiboïdes et cytodiques: les formes vivantes, albuminoïdes selon l'école, et les formes non vivantes. Quel est le rôle de celles-ci? Je l'ignore. Peut-être les formations oolithiques sont elles souvent dues à cette cause.

Les sels calcaires se trouvent partout dans les organismes animaux et végétaux; les sels de baryum dans les *Xenophiyophora* mentionnées dans l'ouvrage de M. Kuckuck. Le carbonate de calcium existe dans les myxomycètes,[1] les polypes, les foraminifères, les mollusques, etc., etc. Selon Loeb, le calcium existe dans le noyau des cellules et cela explique l'action nuisible de l'acide oxalique sur les spyrogyra.

Je me demande quel sera le procédé naturel de la formation des carapaces et des coquilles. Il se peut que les liquides organiques, sang, sève, lymphe..... laissent déposer le carbonate de calcium dissous dans l'acide carbonique de la respiration, ou bien que des précipitations lentes se produisent au sein des tissus, par la lécithine ou les ferments. Supposant

(1) G. Massee. A Monography of the Myxogastres. London. 1892.

que les premiers êtres aient par origine une émulsion silicico-calcaire, ce qui est probable mais non prouvé encore, il faudra supposer aussi que les bicarbonates ou carbonates alcalins entraînés par les fleuves et dus à la décomposition des feldspaths, se trouvent en présence des sels calcaires de l'eau de mer et de la silice, colloïde universel et primordial, et donnent ainsi naissance à des monériens semblables au *Bathybius* et au *Protoamoeba* de Mary.[1] La difficulté pour cette théorie consiste en admettre que la diffussion de ces sels a été lente et dans des conditions évitant la dissolution dans l'excès d'alcali.

Or, j'ai vu parfois, avec ces sels, des carapaces, de faux radiolaires et de fauses amibes d'une délicatesse extrême. Ils ne présentent pas encore les phénomènes chimiques de la vie.

Peut-être aussi les deux mécanismes sont-ils associés: précipitation des sels calcaires dissous dans des liquides organiques renfermant de l'acide carbonique et précipitations et coagulations lentes dans les cellules et tissus, par conflit des sels apportés de l'extérieur et de ceux qui se sont accumulées dans certains organes ou cellules (cartilages, etc.)

Le *Cladothrix chromogenes* et d'autres espèces similaires, peuvent déterminer dans certains cas la précipitation du fer que contient l'eau, sous forme d'oxyde de fer qui se fixe sur la membrane et la teint en brun plus ou moins foncé. Dans le même ordre d'idées, il est très probable qu' il faut leur attribuer une grande part dans la formation des concrétions calcaires ou des dépôts ferrugineux qui se déposent dans les tuyaux de conduite de certaines eaux et peuvent en diminuer singulièrement le diamètre; la colonie filamenteuse s'accole

(1) The Cytods, by A. Pratelle. "The Scientific Monthly." July & August. 1909, p. 9.—Albert et Alexandre Mary. *Evolution et transformisme.* Paris. 1907. p. 149.

aux parois, comme on le voit souvent dans les cultures, et détermine, autour de ses longs éléments, la précipitation du calcaire ou du fer de l'eau, de la même manière que le *Leptothrix buccalis* occasionne la précipitation des sels de chaux de la salive et la formation du tartre dentaire.[1]

Importance des microcristaux pour l'organisation des colloïdes. Selon les recherches classiques de Bütschli, il faut triturer l'huile avec du sel ou du sucre ou l'épaissir avec du carbonate de potassium pour obtenir les mousses protoplasmoïdes. Rhumbler prépara des émulsions analogues à l'aide de gélatine et de corps pulvérulents insolubles. De la sorte, les particules du gel ou du savon huileux sont séparées à une distance convenable et il y a formation d' alvéoles, agissant comme des utricules osmotiques. Les microcristaux de sels terreux ou métalliques ont une fonction semblable dans les cas des gels siliciques ou albumineux. En effet, j'ai étudié un grand nombre de gels albumineux, de plus de 1000 sédiments d'urine humaine, et divers gels, encore plus nombreux, de silice et de silicates, et j'ai vu que si les microcristaux d'un sel ne se sont pas insinués entre les micelles du gel il aura seulement l'aspect décrit pour Bütschli à propos des gels siliciques.[2]

Van Bemmelen, Bütschli et Hardy ont démontré que les gels des colloïdes, particulièrement des gels siliciques, selon les conditions de coagulation, forment un tissu de mailles ouvertes ou bien une structure alvéolaire, les alvéoles ayant, 1,4 micra à 1,5 micra et les parois 0,3 à 0.2 Or, ces gels sont trop

(1) Macé. Bactériologie. 1901, p. 1079.

(2) Van Bemmelen. Die Einwirkung der Hitze auf das Gewebe des Hydrogels der Kieselsäure. 18 nov. 1901. Archiv. Néerland. des Sciences Exactes et Naturelles. Absorption, 7th. Abhand. — Bütschli. Untersuchungen über die Mikrostruktur kunstlicher und natürlicher Kieselsäure-Gallerte. (1900) Verhandl. des Heidelberger Naturhist. Verein. N. F. S. 341.

consistants et incapables d'évolution et de mouvement. Malgré mes efforts je ne suis pas arrivé à les faire évoluer, mais aussitôt qu'ils s'imprégnent de microcristaux, ils prennent des allures protoplasmiques des plus nettes et montrent même des mouvements. Par exemple, le gel silicique produit à l'aide de la chaux lavée et la silice colloïde a l'aspect de flocons transparents plus ou moins durcis et ayant une grande tendance à se contracter.

Leur forme est irréguliere et leur densité est plus grande que celle de l'eau.

Mais si la chaux calcinée et lavée soigneusement pour lui enlever toute trace d'alcali agit sur la même silice colloïde en solution faible additionnée d'acide carbonique, il y a production de membranes d'une grande délicatesse, oscillantes, se mouvant sous l'influence du souffle et rappellant la structure et l'aspect du protoplasma. Les solutions silico-calcaires désséchées sur une lame de platine montrent l'aspect de coquilles et carapaces microscopiques, tandis que la silice colloïde déssechée dans les mêmes conditions, a seulement l'aspect d'écailles. Les cristaux microscopiques modifient donc la consistance du gel et séparent les mailles du réseau jusqu'à former une émulsion capable de mouvements quand les parois siliciques des calcosphérites sont d'une épaisseur très petite.

Les microscristaux probablement se divisent, comme les cytodes de Kuckuck, ce qui expliquerait la croissance du protoplasma observée par Künstler.

Il y a encore une autre difficulté pour la théorie albuministe de l'origine de la vie. Il faudrait accepter la formation spontannée de matières protéiques à l'état de pseudo solution colloïdale et depuis leur coagulation par un sel et l'englobement des microcristaux par le gel. Combien de difficultés et de coïncidences!

Dans un autre ordre d'idées je me demande si le gel silici-

que n'aura pas le pouvoir de dissocier les molécules d'acide carbonique, puisque il dissocie les cristaux de divers corps. Il faudra, pour étudier ce problème, déterminer l'état de l'acide carbonique ayant coagulée la silice colloïde. On sait que les flocons entraînent une partie du corps coagulant, le modifiant, s'emparant de l'acide d'un sel.... L'argile a la faculté de polymériser les pétroles. Cela serait, par conséquent, le procédé le plus simple et le plus naturel de la formation des premières molécules de matière organique dans les milieux primitifs.

México, le 5 septembre 1909.

Observations complémentaires. Novembre 1909.—La pression osmotique a une influence énorme sur le gonflement des sphérocristaux et cela nous a suggéré l'expérience suivante:

Sur des écailles de silice colloïde déssechée on dépose du carbonate neutre de sodium renfermant quelques traces de carbonate de potasium. On recouvre avec le couvre-objet. Quelques jours après, le sel a absorbé l'humidité de l'air et il y a eu formation de gouttelettes sur les écailles. La silice est dissoute lentement et aussitôt coagulée par les carbonates en voie de cristallisation.[1] Le gel silicique s'oppose à une cristallisation parfaite.

(1) Peut-être y a-t-il aussi du silicate alcalin en voie de cristallisation. Une solution de silice en carbonate de sodium abandonne des cristaux solubles de silicate alcalin.

On observe des cellules complètes, avec un noyau, des radiations, des blastomères se comprimant fortement, des ovules, des microbioïdes, des figures mitosiques ..... une richesse remarquable de formes organoïdes des deux règnes. Je me demande si les sels du protoplasma naturel ne seraient pas la cause de leur structure, par une espèce de cristallisation incomplète, puisque les sels sont indispensables pour la vie.

On peut aussi faire dissoudre les carbonates alcalins dans une solution de silice et faire évaporer. Il y a des trace de matière organique, mais ces cellules résistent à l'incinération. Elles sont solubles dans l'eau. On peut les obtenir par des solutions très complexes d'eau de mer, d'eau saturée d'acide carbonique et de carbonate de chaux, etc.

La variété des figures est très grande, surtout quand on évapore quelques grammes de silice colloïde et sels dans une boîte de Petri, à 15 degrés. Quelques cellules se conservent très bien, mais en général elles sont dissoutes par l'excès d'alcali ou déformées par la dessication ou les réactions subséquentes.

Pendant un voyage à Veracruz, sur la Côte de l'Atlantique, j'ai observé que les roches sont enduites d'une couche verdâtre d'algues diverses, de Protocoques assez semblables à ces cellules. L'eau de mer évaporée laisse un résidu déliquescent (par le chlorure de magnésium) et il faudra étudier ce procédé de biogénèse (?) puisque les roches renferment des silicates capables d'être attaqués par l'eau, les sels et l'acide carbonique.

Cette nouvelle hypothèse a l'avantage de la production de parcelles microscopiques, de corpuscules sur la surface des roches, sans prétendre, comme la théorie photosymhétique classique, que la mer, un milieu de masse énorme, sous l'in-

fluence de la lumière, donne des corpuscules limités, sans s'organiser en leur totalité.

M. S. Leduc a publié une brochure sur "Les Croissances Osmotiques," où l'on trouvera un excellent résumé de la question, des notes historiques sur les corps de Harting, sur la nacre artificiel, etc. (Nantes, 1909).

Explication des planches IX, X, XI et XII.

PLANCHE IX.

Figs. 1 et 2.—Cellules naturelles, selon Hæckel (L'origine de la vie. 1908, p. 135, figs. 5 y 6).

Fig. 3.—Cellules artificielles de carbonates de sodium et potassium en voie de cristallisation sur la silice.

PLANCHE X.

Fig. 1.—Noyaux excessivement petits de carbonates de sodium et potassium et silice colloïde, ayant une grande analogie avec les noyaux des cellules végétales. Zeiss $\frac{2}{DD}$

Fig. 2.—Les mêmes, plus grossis. Structure sphérulaire.

PLANCHE XI.

Fig. 1.—Cellules en division. Zeiss $\frac{2}{DD}$

Ces aspects sont dus à la tension superficielle de l'émulsion silicique-saline agissant en combinaison avec la force de cristallisation. La tension superficielle fait prendre aux gouttes d'émulsion la forme sphéroidale et par la concentration la silice se moule sur les micelles ou sur le réseau des cristaux, en se coagulant. Ces figures résistent à l'action du chloroforme, de l'alcool et de l'eau.

Fig. 2.—Emulsion silicique saline déssechée. Par la concentration et la tension superficielle on obtient l'aspect d'un tissu, avec cellules en division.

PLANCHE XII.

Fig. 1.—Phosphate tribasique de sodium.. 0.10
Carbonate de potassium..... 0.05
Silice colloïde à 2 p. 100..... 10 00

On évapore lentement entre le porte-objet et le couvre-objet. L'émulsion semi-liquide se segmente par effet de la concentration et la tension superficielle. Les mêmes causes produiront, dans l'intimité des solutions et des liquides organiques, les corps de baryum de Kuckuck, les globules de Rainey et Harting ou radiobes de Burcke (éobes de Dubois) et même les cellules vivantes et segmentations directes ou indirectes.

Fortement grossie. Zeiss $\frac{2}{DD}$

Fig. 2.—La même préparation moins grossie.

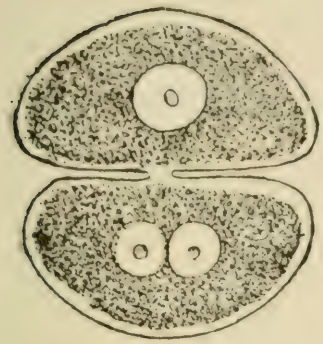


Fig. 1.

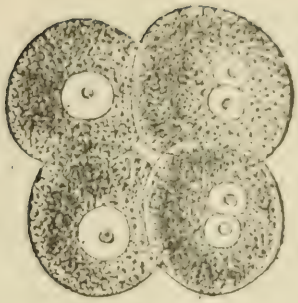


Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 1.

Fig. 2.

Nombres Geográficos del Estado de Tabasco, de la República Mexicana.

Origen lingüístico, estructura original y significación de los nombres de lugares de Tabasco que no corresponden á la lengua castellana,

POR EL PROF.

MARCOS E. BECERRA, M. S. A.

En memoria de mi generoso protector y amigo el insigne pedagogo, profesor D. Alberto Correa.

PROLOGO.

Cuando emprendimos el presente trabajo no llegamos á suponer que sus dimensiones pasaran de las de una simple lista de nombres, que debíamos agregar á unos apuntes geográficos de Tabasco que para la enseñanza primaria estábamos escribiendo. Sugiriónos la idea de agregar á un trabajo sobre Geografía una lista así, la experiencia que teníamos del gusto con que los niños se interesan por conocer el significado y origen de los nombres de los lugares que estudian, y la convicción de que el maestro puede proyectar, con el análisis de tales nombres, alguna mayor luz sobre sus lecciones de Historia. Por desgracia, la generalidad de los autores de textos de

Geografía han olvidado este recurso tan valioso para el interés y amenidad de sus libros. Fuera del texto de Geografía de México, del Profesor D. Alberto Correa, en donde tal recurso se utiliza, no conocemos ningún otro que lo haya empleado.

Sabiendo que existían dos fuentes de donde tomar esa lista, que eran el libro intitulado "Nombres Geográficos de México," del Dr. D. Antonio Peñafiel, y el folleto "Nombres Geográficos del Estado de Tabasco," del Ing. D. José N. Rovirosa, nos pareció tarea facilísima la de seleccionar en ambas la mencionada lista.

Sin embargo, formada ésta y comparada con los nombres que traen las cartas del Estado y el Indice Alfabético de Localidades que resultó del Censo de 1900, y que publicó la Secretaría de Fomento, notamos entonces que el número de los que faltaban era considerable, lo que nos obligó á emprender el trabajo de completar la repetida lista y de investigar, por consiguiente, el origen lingüístico, la estructura original y el significado de esos otros nombres. No era esta la parte de la lista más fácil de hacerse, porque, precisamente, las palabras omitidas debieron de serlo por la dificultad que presentaban. *Cunduacán*, *Nacajuca*, *Huimango*, *Puscatán*, *Tenosique*, *Jonuta*, no podrían haber pasado inadvertidas.

Así, pues, tuvimos necesidad de emprender una labor no prevista, y en el curso de ésta hemos necesitado también reconsiderar algunas palabras ya tratadas, bien porque nos pareciera errónea su identificación lingüística, ora porque creyéramos incorrecta su restauración, ó ya porque, aun dando por buenas una y otra, juzgáramos inexacta la interpretación resultante.

Perdónesenos tal osadía, si lo fuere, á que nos ha movido un deseo sincero de acierto, y permítasenos hacer, á este respeto, una aclaración que nos importa. Entre las palabras reconsideradas, las más son las del Señor Rovirosa, y no podría ser de otro modo, puesto que éste escribió especialmente sobre

los nombres de Tabasco. Poco tratamos á aquel distinguido naturalista, honra de nuestro terruño, pero su reputación, paciente y legítimamente conquistada, nos inclinó siempre á respetar su nombre y á acatar sus enseñanzas, diseminadas en numerosos escritos suyos, que esperan la mano diligente que los reuna. No deberá pensarse, pues, que, al referirnos á él en este trabajo, tengamos el propósito de menoscabar esa reputación, ni creemos que nuestro trabajo, aun juzgado como perfecto, viniera á dar ese triste resultado. Bueno es recordar, desde luego, que nuestro sabio conterráneo dedicó la mayor parte de sus energías á la Historia Natural, y que el estudio de las lenguas indígenas deben de haber sido para él una ocupación secundaria, á que, tratándose de la lengua mejicana, ó nahoa, debe de haberlo inclinado el estudio de la "Historia de las Plantas de Nueva España," del Doctor Hernández. En segundo lugar, solamente hay una clase de gentes que puedan decir, ó quizá pensar, que el hecho de expurgar las obras de nuestros antecesores de los yerros inherentes á toda obra humana, constituye una falta de consideración hacia aquellos. Esas gentes defienden el árbol no por respeto al que lo sembró sino por el arrimo que les presta, la sombra que les da y los frutos que les prodiga. O se engañan ó pretenden engañar á los otros con su actitud, en la que no hay más que un vil egoísmo. ¡Cuánto más honrarían al plantador procurando multiplicar el árbol, aunque á veces tuvieran que podarlo, para que fructificara, ó recortarlo, para sembrar sus vástagos? Por nuestra parte, creemos que el mejor medio de honrar la memoria de los hombres que nos han precedido en una obra cualquiera, es tomar esa obra, y procurar pulirla, y perfeccionarla, al grado que ellos habrían querido hacerlo. Esto no menoscaba su derecho á nuestro respeto, pues, si, cada vez que se rectificase una opinión ó se declarase falso un concepto emitido por algún gran hombre, sufriera su prestigio, Moisés sería un

desconocido, Tolomeo un insignificante y Aristóteles un cualquiera.

Nos hemos desviado un tanto de nuestro objeto al escribir estas líneas, el cual era dar una somera razón de este estudio. Volvemos, pues, al asunto principal.

Aparte del interés, meramente lingüístico, que despiertan en la enseñanza de la Geografía los significados de los nombres de lugar, los conocimientos de esta clase son de un valor inapreciable para hacernos ver, de una sola ojeada, y adivinar á veces, los grandes fenómenos históricos. Bástanos, v. g., saber que el nombre de "Zaragoza" la heróica ciudad aragonesa, es una alteración del de la antigua Cesar-Augusta, para tener la intuición del inmenso influjo latino en el mundo antiguo. Leyendo la obra del Dr. Membreño, "Nombres Geográficos de la República del Salvador," se comprende cuán extenso radio de acción tuvo la civilizacion nahoa en nuestro continente. Es suficiente enterarse de que en mejicano el mar se llama *atlan* y la voz *teotl* se aplica á la divinidad, y recordar á la vez que la *Atlántida* fué citada por Platón y que en griego *theos* era también la divinidad, para que del informe fondo de las conjeturas emerjan las hipótesis, revestidas con el ropaje de la realidad y de la certidumbre.

Son los nombres de lugar algo así como una petrificación del lenguaje, que es indispensable á las futuras investigaciones de la ciencia, cuyo grosero y primitivo afán de tocar para creer jamás se satisface. Cuando ya los acontecimientos ó circunstancias que impusieron estos nombres han pasado, cuando los pueblos sobre los que se estamparon yacen cubiertos por los sedimentos de otros pueblos, á su vez disueltos y reconstituidos en forma nueva bajo la oleada incesante del tiempo, basta levantar los estratos que los cubren y defienden, para enterarse de tales acontecimientos. Es así como, en las areniscas triásicas del Connecticut, aves enormes, que h a siglos pasaron por allí, nos dejaron en la huella minuciosa de sus

trancos gigantescos, noticia de su existencia, detalles de su estructura é indicación de sus costumbres.

Por eso la profesía del gran Víctor Hugo, "esto matará á aquello," no ha podido cumplirse; no podrá cumplirse nunca, quizá. La piedra no ha muerto; no puede morir ni ceder un ápice de su imperio al papel. Cada uno ha menester lo suyo. Para conservar el conocimiento de los hechos que atañen á los seres, son indispensables, son insubstituibles, la piedra de Champolion, los tableros de Palenke, y la caliza litográfica en que las aves con dientes ó los reptiles con alas nos dejaron estampada su quimérica figura. Hasta el agua, cuando se petrifica, nos guarda testimonio de una fauna, á que apenas hubiéramos permitido la existencia al encontrarla, ruda pero fielmente retratada en la cueva de los hombres primitivos.

Si los nombres de lugar se refieren á los de nuestro territorio y han sido puestos por gentes de que llevemos sangre y hablemos lengua, la importancia de su estudio sube de punto hasta el grado de constituirse en necesidad. Es tal el caso nuestro. Nuestra vida étnica no empieza, como algunos han dado en insinuar, con los primeros y profundamente ignorados pobladores de América; ni siquiera se le puede atribuir como principio el advenimiento histórico de los aztecas ó de los mayas. Tampoco tiene origen, como algunas gentes vanas querrían, en los pueblos autóctonos de que España proviene, iberos ó éuskaros, ni en los invasores celtas, fenicios, romanos, visogodos ó árabes que le dieron su fisonomía actual. Nuestra vida étnica, nuestra raza, nació, fisiológicamente, el día en que, tras la unión, fortuita pero fecunda, del conquistador europeo con la india sometida, nació el primer mestizo, é históricamente, el día en que la Conquista se consumó.

Nuestra historia empezó ayer, como nuestra vida. Digamos esto de paso, á los ignorantes ó pesimistas que nos tachan de degenerados porque no hemos crecido á su gusto; que, al contemplar nuestras enfermedades sociales y políticas, las con-

sideran decrepitud; que nos cantan la sensatez y la circunspección de un pueblo viejo trasplantado á la América.

Pero así como cada individuo no es absolutamente distinto de sus padres, ni la biografía de éstos le es absolutamente indiferente, puesto que á ella refiere la ley de la herencia la causa de formas y hechos en los hijos, tampoco nos es extraña ni la historia de los aborígenes de América ni la de los conquistadores españoles, portugueses y franceses.

D. Pelayo y D. Julián, son personajes que nos interesan, ó que nos deben interesar, tanto como Netzahualcoyotl y Maxtla. Así se ha comprendido con respecto á los hombres, pero no así con respecto al idioma. El castellano que hablamos aquí es, aunque no quieran darse por entendidos de ello los respetables académicos españoles, también un mestizo. La influencia de los idiomas de México sobre el castellano traído por los conquistadores ha sido tal, que el erudito Sr. Robelo ha podido hallar en el número de los aztequismos material suficiente para un diccionario. Este mestizo que ha hecho lo que el otro: ha vestido el traje europeo de su padre y reclama un lugar en la vida. Digno es de ello por la resistencia material de sus ascendientes. Remi Simeón, hablando de la lengua *nahuatl* dice: "Esta fuerza vital de la lengua de los vencidos está igualmente atestiguada por los numerosos préstamos que han tenido que hacer los conquistadores á los descendientes de aquellos." Digno también por lo culto de ese abolengo, que no envidia á la más culta manifestación moderna de la palabra. ¿Cuándo en el griego científico se llama *miriápodo* (diez mil patas) al cienpiés, ó cuando se da el nombre de *polyglottus* (muchas leguas) al senzontle es acaso más descriptivo que el mejicano que los denomina *sentsonmaye* (cuatrocientas manos) al uno y *sentsontlatoli* (cuatrocientas lenguas) al otro?

Quédese el aprendizage del griego, del latín, del mejicano ó del maya, para los especialistas en literatura, filología, historia, arqueología, jurisprudencia ó sociología. Pero, así como

el estudio de las raíces latinas y griegas del castellano se han considerado hasta ahora como un apoyo indispensable para el buen empleo de nuestra lengua nacional, deben estudiarse también las raíces americanas, con que, tan hondamente como con aquellas y con igual fuerza, se afianza dicha lengua en el terreno histórico-filológico.

Volviendo á nuestro asunto de los nombres que contiene este trabajo, nótese que la simple interpretación de algunos de ellos, como *Tabasco*, *Onohualco*, *Potonchán*, *Huimango y Tenosique*, así como las referencias á *Jicalango*, *Agualulco*, *Quetzalapa*, *Ayacachapa*, *Cimatán y Zahuatlán*, proyectan nueva luz sobre conceptos históricos ó geográficos de nuestra región, poco dilucidados hasta ahora. En general, de acuerdo con las atinadas consideraciones del Sr. Rovirosa, debemos señalar el hecho de que, habiendo estado habitado nuestro territorio por gentes de filiación étnico-linguística maya ó tsoque en su mayor parte, y mejicana en una parte muy pequeña, los nombres con que se conocen los lugares desde el primer día de la Conquista son casi todos mejicanos.

Dos explicaciones pueden aventurarse ante tal fenómeno: una es la de que, habiendo acompañado constantemente á los conquistadores intérpretes ó lenguas mejicanos, éstos decían en mejicano á los españoles los nombres que los indígenas de cada lugar les hacían saber en su lengua propia, y por ello se quedaron dichos nombres en mejicano como están ahora; otra es la de que esos nombres mejicanos, de poblaciones cuyos habitantes hablaban otro idioma, ya estaban impuestos á éstas cuando los españoles arribaron á nuestras tierras. Daría probabilidades á la primera hipótesis aquella volubilidad con que los hispanos vinieron imponiendo nombres á los lugares que descubrían, cosa de que dan buen ejemplo las tres expediciones de Hernández de Córdova, Grijalva y Cortés; pero algunos otros hechos quitan fuerza á esa suposición. Son estos: que, según Bernal Díaz, cuando Grijalva llegó á Tabasco y los

indígenas le dieron á saber el nombre del lugar, el nombre dado fue Tabasco, nombre mejicano indiscutible, según veremos en el artículo que le corresponde en este trabajo; que ese nombre se lo comunicó á Grijalva un intérprete que no sabía más que el castellano y el maya (Julián ó Melchorejo); que á Bernal Díaz no se le podría tachar de poner nombres indígenas á su arbitrio pues con claridad se nota que los nombres de la región exclusivamente maya los dice siempre en maya (Cozumel, Catoche, Champotón) mientras que desde Tabasco los nombres son mejicanos (Tabasco, Agualulco, Tonalá, Coatzacoalcos, Papaloapan); y, por último, que aun en la expedición á Hibueras, en que iban miles de mejicanos, entre los que de cierto se encontraban algunos intérpretes además de Malintzin, los nombres que se consignaron sólo son mejicanos hasta ciertas regiones, mientras que de ellas en adelante se expresan nombres que no corresponden á esta lengua.

De todo lo expuesto brota la convicción de que, aunque se ha afirmado que nuestra región no estuvo bajo el dominio de los mejicanos, tal afirmación es infundada. Para ella no ha habido más que un dato negativo: la ausencia de los nombres de lugar de Tabasco en el Códice de los Tributos. A nuestro juicio ni esa ausencia está definitivamente probada, puesto que *Puscatlán Aztoapan*, *Huexolotlán*, *Ocoapan*, *Otatitlán*, pueden referirse á lugares de Tabasco, ni, aunque lo estuviera, tiene ella el valor que se querría darle, pues, á pesar de que Cimatlán y Jicalango pertenecían á los mejicanos, tampoco aparecen en el Códice. Si la región tabasqueña estaba, ó no, sojuzgada por los mejicanos, al tiempo de la llegada de los europeos, no nos sería fácil resolverlo; lo que sí nos creemos autorizados á suponer es que, en general, los nombres de lugar fueron impuestos por aquellos, que eso fué antes de la Conquista, y que no pudo ser más que á título de dominio. Fueron esos nombres mejicanos sobre poblaciones que hablaban en su ma-

yor parte el chontal ó maya y el tsoque, como el sello que se estampa sodre un papel ya escrito.

No fué, sin embargo, tan superficial como esto la penetración de la influencia mejicana sobre los nativos, puesto que, infiltrados en el vocabulario castellano de rancios pero hidalgos moldes que habla el pueblo campesino de la región tabasqueña, junto á palabras dé origen maya, como *chuchumo*, *joloche*, *leque*, *macal*, *chinchín*, *bush*, encontramos un numerosísimo contingente de palabras de origen mejicano, como *palanque*, *totolote*, *cacalote*, *guapaque*, *jaguacte*, *guacta*, *puscagua*, *tutupana*, *tamular*, *pepenar*, *quelite*, *toloque*, *quequeste*, *juil*, etc., y es de notarse que un gran número de estas palabras se buscarían inútilmente en los vocabularios escritos por los aztequistas más distinguidos, por la sencilla razón de que, habiéndose juzgado, generalmente, que Tabasco era región extraña á tal lengua, nadie se ocupó en estudiarla en aquel medio. Jicalango y Cimatlán, admirablemente puestas para encerrar la región, deben de haber sido los centros de donde la influencia mejicana se extendió sobre toda ella.

Bueno es, empero, que pongamos á nuestros lectores sobre aviso, acerca de algunos nombres que, por ser, probablemente, recientes los lugares á que se aplican, deben de ser también recientemente impuestos. De estos son *Jicoténcatl*, *Michoacán*, *Tapachula* y otros que, como á estos, hemos marcado con asteriscos, á fin de que el juicio de cada lector decida. A este respecto, y en general creemos, salvo el caso de *Jicoténcatl*, que los nombres que se aplican á cosas permanentes, como ríos, arroyos y lagunas, y á poblaciones urbanas, como ciudades, villas y pueblos, son originarios. Hay en Tabasco, además, algunos otros nombres de lugar que no pertenecen al castellano, por ejemplo *Jersey*, *Nueva Zelandia*, *Limantour*, *Chicago*, etc. Se comprende que son de reciente imposición también y, tanto por esto como por su propio origen, están fuera del objeto de esta Toponimia.

Con respecto al uso que hacemos de las letras *ese* y *she*, en vez de la *ce*, la *zeta* y la *equis*, así como á la supresión de la *hache* en algunas palabras mejicanas que habitualmente se han venido escribiendo con ella, remitimos al lector á las razones que ponemos en las notas que acompañan á las palabras *Aguacate*, *Astapa* y *Bush*.

Algo debemos decir acerca de las denominaciones que damos á las lenguas de donde provienen las palabras objeto de este estudio, y de la ortografía con que escribimos esas denominaciones.

Llamamos *mejicana*, *maya* y *tsoque* á las mencionadas lenguas porque, aunque los dialectos que ahora se hablan en Tabasco, tienen las denominaciones de *agualulco* (derivado de la lengua mejicana), *chontal*, *tsental* ó *tsendal* (derivados de la lengua maya) y *tapijulapa* (derivado de la lengua tsoque), los referidos nombres de lugar parecen haber sido impuestos en época en que estos dialectos no estaban aún diferenciados de las lenguas madres. Además, aun cuando realmente provinieran de los dialectos, no nos parecería indebido llamarlos con el nombre de familia en vez de hacerlo con el de género ó especie, como no es indebido decir que una rosa es una *Rosácea* y que un perro es un *Cánido*.

A este respecto debe tenerse presente que el sabio D. Francisco Pimentel llama lenguas ó *familias* lingüísticas á la *mejicana*, á la *maya* y á la *tsoque*. Según él, de la primera se derivan dos idiomas, el *nahuatl* y el *cuitlateque*, que son en tal caso géneros, y del *nahuatl* proviene el dialecto *agualulco*, que es especie.

La lengua ó familia *tsoque* dará, pues, como idiomas ó géneros al *mije* y al *tapijulapa*, y el *maya*, al *tsental* y al *chontal* (aunque dicho señor, erróneamente, niega que este último tenga parentesco con el maya).

Escribimos con *jota* el nombre de la lengua mejicana porque nos atenemos á las razones que expresamos en la referi-

da nota de la palabra *Bush*. Creemos que la única razón que haya para escribir este gentilicio, y su primitiva, con *equis*, es una de acatamiento á un decreto, según el cual el nombre de nuestro país deberá escribirse *México*. Nosotros, tratándose de lugares ó cosas relacionadas con nuestra denominación política, nos veríamos obligados á escribir las respectivas palabras con *equis*, pero si no se tratare de eso, nos creemos en libertad de escribirlas conforme á la ortografía que, con tánto acierto, prescribe la Real Academia Española. La razón de poner *tsoque* con *ese*, y no *tzoque* ó *zoque*, con *zeta*, está en el hecho de que este último sonido no existe en esta lengua.

Cumple á nuestro deber mencionar aquí las principales fuentes escritas que nos han servido para llevar á cabo este trabajo. Han sido éstas: 1º las obras citadas "Nombres Geográficos de México," del Dr. D. Antonio Peñafiel, y "Nombres Geográficos del Estado de Tabasco," del Ing. D. José N. Rovirosa; 2º el "Diccionario de Aztequismos" del Lic. D. Cecilio A. Robelo; 3º el libro "Archivo Histórico-Geográfico de Tabasco," del Dr. D. Manuel Mestre Ghigliazza; 4º "El Censo General de la República Mexicana, de 1900," en lo correspondiente á Tabasco; 5º el Mapa de Tabasco, formado por Melchor de Alfaro Santa Cruz, é incluido en el tomo 11-I. de la obra "Colección de Documentos Inéditos, relativos al Descubrimiento, etc.", de la Real Academia de la Historia, de Madrid; 6º otro Mapa de Tabasco, hecho bajo la dirección del Profesor D. Alberto Correa, y 7º otro Mapa, ejecutado bajo la del Sr. D. Arcadio Zentella.

Naturalmente, hemos tenido que recurrir á otras fuentes de información para obtener datos, rectificarlos ó corroborarlos, tales como la "Historia Verdadera de la Conquista de la Nueva España," de Bernal Díaz del Castillo; la "Colección de Documentos para la Historia de México," de D. Joaquín García Icazbalceta; la "Historia de las Conquistas de Hernan Cortés," de López de Gomara; el "Diccionario de la Lengua Ma-

ya," de D. Juan Pío Pérez; el "Vocabulario de la Lengua Mexicana," de Molina; los "Anales del Museo Nacional;" las "Antiquities of Mexico," de Lord Kingsborougth; el "Diccionario Histórico-Geográfico," de García Cubas, y muchas otras. Pero un auxilio mayor que el de los libros hemos tenido en la bondadosa é incansable ayuda que nos ha prestado nuestro amigo el Sr. D. Mariano J. Rojas, Profesor de Lengua Mejicana en el Museo Nacional de Historia y Arqueología, así como en las indicaciones que nos ha hecho otro amigo nuestro, muy respetable, el Profesor de Lenguas D. Francisco Rivas. Gracias á sus valiosos concursos, algunas palabras realmente difíciles, tales como *Istapangajoya*, *Tabasco*, *Onohualco*, *Potonchán*, han quedado, á nuestro parecer, satisfactoriamente interpretadas.

Y terminaremos con las frases con que el Sr. Rovirosa da fin á su trabajo, haciéndolas nuestras: "Otras personas nos seguirán en la vía ya comenzada, con la fe que para estas labores comunica el alto mérito que en sí entrañan; á ellas toca rectificar nuestros errores.

México á 16 de septiembre de 1909.

1.—ACACHAPA (vecindario de la Municipalidad del Centro y nombre antiguo de un brazo del río Dos Bocas).—"Ribera de los ayacatchos."—"Ayacach-apan" (de *ayacachtli*, cierta ave; y *apan*, sobre el agua).—Mejicano.

La palabra mejicana *ayacachtli*, que equivale á la castellana sonaja, se aplica como nombre á una ave (*campylorhyncus zonatus*, Bp., Troglodítidos) la cual tiene también los nombres de *sonaja, matraca* y *carricoche*.

En la obra "Nombres Geográficos de Tabasco" se restaura la palabra en la forma "*Aca-cha-pan*" (de *acatl*, caña; *chantli*, casa; y *pan*, en) pero en vista de las "Relaciones de Tabasco," insertas en el "Archivo Histórico-Geográfico de Tabasco," creemos que el nombre haya sido "Ayacachapa" y entonces la interpretación que proponemos es la más apropiada.

El actual Acachapa debe de haber sido el punto en que confluían el antiguo río Ayacachapa y el hoy llamado Grijalva, pues en las citadas "Relaciones" dice: "ayacacapa sale de dos bocas, atraviesa lo mas de la tierra y biene a entrar en este rio de grixalva diez y ocho leguas de esta villa" (Santa María de la Victoria). En el mapa que acompaña á la obra original se ve la confluencia indicada, que corresponde, aproximadamente, á la que expresa el texto y á la que hay entre el paso ó vuelta de Acachapa y el punto en que estuvo Santa María de la Victoria, que era, según la misma obra, sobre el río Grijalva y á media legua de la mar.

Interpretamos por *ribera* los elementos *a-pan*, que literalmente dicen "sobre el agua" ó "en el agua" (de *atl*, agua; y *pan*, sobre ó en), porque es más racional pensar que las cosas nombradas estaban á las márgenes de las corrientes y no sobre estas mismas. Debemos fijarnos, á este respecto, que aun ahora se da en Tabasco el nombre de *riberas* á los vecindarios rurales, y que tal denominación no puede tener más origen que el de las significaciones parciales de las poblaciones que constituyen esos vecindarios, ubicadas casi siempre á las orillas de los ríos.

2.—ACUMBA (laguna y hacienda, en la Municipalidad de Ma-

cuspana).—"Lugar de tinajas."—"Acom-pan" (de *acomitl*, olla para agua, tinaja; y *pan*, terminación toponímica).—Mejicano.

El significado propuesto en "Nombres Geográficos de Tabasco" es "lugar del agua amarilla," suponiendo que la estructura original de la palabra era "Acozpan" (*A-coz-pan;* de *atl*, agua; *coztic*, amarillo; y *pan*, en), pero nosotros creemos que en ellos hay un error, y hemos procurado encontrar otra restauración.

La suposición de que la zeta, ó mejor dicho la ese, primitiva se haya cambiado en una ene ó en una eme, no tiene precedentes en hechos de esta clase ni fundamento en ley de afinidad fonética entre una y otra letra. Por un caso excepcional podría suponerse que, habiendo existido la ese, ó la zeta que el autor supone, se la hubiera suprimido, elidido, en la pronunciación, pero entonces la palabra sería *Acuba* y no *Acumba*. Habiendo una eme, no es prudente desconsiderarla, siendo, como es, de importancia en la lengua mejicana. En cuanto al cambio de la pe antigua por la be actual, sí estamos de acuerdo con el autor de la obra mencionada, porque para ello sí existen antecedentes y fundamentos.

Dice el Sr. García Icazbalceta que el nombre de este lugar aparece escrito con o (Ocumba) en la carta de Cortés referente á la expedición á Hibueras, publicada en la colección de Gayangos, y que en otras versiones de la misma carta se lee *Acumba* y *Acumbra*. Es fácil comprender que el poner *Ocumba*, en vez de *Acumba* que es el nombre debido, proviene de un simple error de lectura del manuscrito original.

El Dr. Hernández, en su obra "Historia de las Plantas de Nueva España" (tomo III, pág. 364) menciona una planta llamada *acumba* como propia de Michoacán.

3.—AGUACATE (rancho, en la Municipalidad de Montecristo).—Aztequismo, derivado de *auacatl*, nombre de cierta planta (*persea gratissima*, Gaertn., Lauríneas).

Se acostumbra poner con hache la palabra mejicana de que proviene el aztequismo *aguacate*, escribiendo *ahuacatl*, pero, aparte de que el más respetable de los mejicanistas, Fray Alonso de Molina, en su "Vocabulario de la Lengua Mexicana," pone esta palabra, como otras muchas análo-

gas, sin hache, creemos que la razón fonética que algunos pretenden encontrar, para emplear dicha letra, es completamente ilusoria.

Se dice, en efecto, que esa hache no es muda sino que es algo parecida á una ge, á cuya pronunciación se suele caer cuando se articula con un ligero descuido, como pasa con la palabra *ahuacatl* que, por ese camino, se ha convertido en *aguacate*. Y nosotros decimos que esa razón es ilusoria, porque lo mismo se cae á la ge, en el caso de la palabra de que se trata, escribiéndola con hache (*ahuacatl*), que sin ella (*auacatl*), pues lo que hace caer á la ge no es la hache sino el diptongo *ua*. Una afinidad idéntica con la misma letra tienen los diptongos con u inicial *ue, ui*, como se ve en las palabras *hueso, hueco, huipil*, cuya lectura ó pronunciación correcta es *ueso ueco, uipil*, y de donde, descuidando ésta un poco, resultan *gueso, gueco, guipil*. En cambio, los diptongos con i inicial, *ie*, no tienen afinidad con la ge sino con la ye, como es fácil notarlo en las palabras *hierba, hielo*, que prosódicamente son *ierba, ielo*, y se convierten en *yerba, yelo*, por la absorción de la i del diptongo.

Se ve, pues, que la hache no tiene oficio fonético de ninguna clase en estas palabras, y que tampoco hay un uso invariable y autorizado que la imponga como simple letra gráfica.

4.—AGUALULCOS (región constituida por los pueblos de Pechucalco, Huimango, Anta y Cúlico, en la Municipalidad de Cunduacán).—"Lugar rodeado de agua."—"A-yaualolco" (de *atl*, agua; *yaualol*, rodeado; y *co*, terminación toponímica).—Mejicano.

Los Agualulcos actuales son poblaciones que hablan lengua mejicana. (Véase "La Municipalidad de Cunduacán." Breves apuntes Geográficos, por el Prof. Rosendo Taracena.—Cunduacán. Tabasco. 1907).—De allí el llamar *agualulco* al dialecto derivado del mejicano que se habla en dichas poblaciones.

Las gentes que habitan las cuatro poblaciones citadas deben de haber inmigrado á ellas, ó haberlas fundado, viniendo de la región situado entre el río Tonalá y las actuales Municipalidades de Cunduacán, Comalcalco y Paraíso, región que, según se infiere de los relatos de Hernan Cortés y de Bernal Díaz, y de la Memoria del ilustre tabasqueño Dr. Cárdenas, Diputado á las Cortes Españolas en 1811, llevaba dicho nombre antiguamente.

Hernán Cortés llama río Agualulco á lo que los descubridores llaman río de la Rambla y hoy es Barra de Santa Ana; Bernal Díaz dice que, al re-

tornar á Coatzacoalcos de su expedición á Chiapas, pasó el "*río agualulco*," y que Cortés, cuando marchaba á Hibueras, pasó por un *pueblo* llamado *Ayagualulco*. El Dr. Cárdenas aclara estos datos, precisando que los Agualulcos pertenecían, en su tiempo, políticamente á la subdelegación de Acayucan, y eclesiásticamente al Obispado de Oaxaca, y que estaban constituidos por cinco poblaciones de las que era la principal Huimanguillo. Probablemente las otras cuatro eran las actuales de Ocuapan, Tecominuacán, Mecatepec y Zanapa.

En las "Relaciones de Tabasco" (1579) no se encuentra el nombre de Agualulcos ni otro semejante, pero sí los de las cuatro poblaciones que actualmente forman el grupo. Las Relaciones expresadas dicen que había entonce en Tabasco *ocho poblaciones de naguatatos* (mejicanos) y señalan como una de ellas a Huimango, pero no á las otras siete. Nosotros, por otros pasajes de la misma obra, inferimos que eran mejicanas, además de la citada, Cimatlán y Jicalango.

Bernal Díaz hace mención de Huimango como primera población de la Chontalpa.

5.—AMACOITE (arroyo, en la Municipalidad de Huimanguillo, afluente derecho del río Mezcalapa).—Aztequismo derivado de *amacuauitl*, nombre de cierta planta.

No es fácil precisar de qué género ó especie de planta se trata.

El autor del "Diccionario de Aztequismos" considera que las palabras vulgares *amate* y *anacahuite*, nombres actuales de dos plantas que pertenecen á familias muy diferentes, no son más que alteración del primitivo ú originario nombre *amacuauitl* ó *amaquahuitl*, que él juzga aplicable al árbol de cuya corteza hacían su papel los mejicanos.

Los Sres. D. Gumesindo Mendoza y D. Alfonso Herrera, en su monografía intitulada "El Anacahuite" ("La Naturaleza;" tomo III, pág. 151), opinan que la planta de que se hacía el papel era el anacahuite actual, alteración según ellos, del *amaquahuitl* antiguo.

El Sr. Orozco y Berra ("Historia Antigua y de la Conquista de México;" tomo I, pàg. 337) opina como los Sres. Mendoza y Herrera, á quienes cita.

Nuestra opinión difiere de las de estos respetables escritores, y creemos que haya error en las suyas. Expondremos las razones en que nos parece que se apoyan éstas y las que dan fuerza á la nuestra.

Los que opinan que las palabras *amatl* y *amacuauitl* designaban á una sola planta se fundan, según creemos, en que esta última palabra significa etimológicamente "árbol del papel" (*amacuauitl*; de *amatl*, papel, y *cuauitl*, árbol) y juzgan que realmente al decir *amatl* no se hacía más que cometer una apócope con la palabra correcta *amacuauitl*. El Dr. Hernández, en su obra sobre las plantas de Nueva España da lugar á confirmar este parecer cuando dice ("Hist. Plant. Nov. Hisp."; tomo I., libro II., pág. 165): "*Amaquahuitl*, seu arbore papyri." Más tarde Clavijero, al afirmar, sin más aclaraciones, que el papel mejicano se hacía del árbol llamado *amacuahuitl*, se apoyó en esta frase de Hernández y le dió fuerza con su autoridad.

Pero, á pesar de lo anterior, y aun con el apoyo del mismo Hernández, nosotros opinamos que *amatl* y *amacuauitl*, palabras de donde provienen los respectivos aztequismos actuales *amate* y *amacoite*, designaban á plantas distintas, aunque ambas utilizables, una principal y otra secundariamente, en la fabricación del papel. Tres fundamentos damos á nuestra opinión.

Primero: el dicho del P. Motolinia, mejor informado, sin duda alguna, que Hernández y Clavijero. Dice aquel cronista (García Icazbalceta. —"Colecc. de Doc. para la Historia de México;" tomo I., pág. 246) que en Tlaxcala se hacía papel de maguey, y agrega: "Otros árboles hay de que se hace en tierra caliente, y de estos se solía gastar *gran cantidad:* el árbol y el papel se llama *amatl* y de este nombre llaman á las cartas y á los libros y al papel *amate.*"

Segundo: la consideración de que la palabra *amatl* que designaba al papel, se originó, según el mismo P. Motolinia nos lo hace saber con toda claridad, del que llevaba la planta de cuya corteza empezó algún día á fabricarse el papel y no el de la planta del de éste. No de modo diferente se originaron las palabras *papiro* y *cálamo*, que han llegado hasta nosotros, de los nombres de las plantas de donde se sacaron aquellos primitivos útiles de escritura. Así, para designar en mejicano á la planta de donde provenía el papel no era necesario agregar la palabra *cuauitl* (árbol) pues por sí mismo el árbol tenía un nombre: *amatl*. La prueba de este aserto existe en la actualidad. Los *amates*, plantas de clima cálido, como Motolinia lo dice, se llaman simplemente *amates*, y no hay lugar en la República en donde lleven un nombre siquiera semejante á la palabra *amacuauitl*.

Tercero: Hernández, hablando del *amaquahuitl* en el pasaje descriptivo cuyo epígrafe hemos copiado más arriba, dice "Arbor est magna: Mali Medicae folis, flore ac fructu candido, in corymbos composito, sapore et odore fere nullo, frigidaque et sicca natura. Tepoztlanicis provenit montibus ubi frequenter interpollatur ex ea papirus...." Lo que traducimos así: "Arbol grande, con hojas de manzano, flor y fruto muy blancos, for-

mando corimbos, sabor y olor casi nulos, de naturaleza fría y seca. Proviene de los montes de Tepoztlán, en donde frecuentemente se le mezcla en el papel."

En donde se ve que el *amaquahuitl* de que se trata no daba la corteza principalmente empleada para el papel, sino que servía para mezclarla con alguna otra; y que ese *amaquahuitl* tampoco era un amate (*amatl, amacostic, amaesquite, tepeamate, teshcalamate,* y *samatito*) pues, siendo éstas plantas del género *ficus* (familia de los Urticáceas), ninguna de ellas da inflorescencias en corimbos, como se dice del *amaquahuitl* referido.

Y que el verdadero árbol del papel era el *amate* actual, queda probado con el dicho de Montolinia y con la persistencia del nombre, tal como antaño se castellanizó, en los numerosos *ficus* indígenas. Corrobóralo el hecho de que en tarasco el amate se llama *siranda*, palabra que quiere decir papel. El Dr. Urbina, en su monografía sobre los amates ("Anales del Museo Nacional;" 1ª época, tomo VII,, pág. 93–114), opina "que los antiguos mexicanos daban el nombre de amates á las plantas de la familia de los Urticáceas, del género Ficus," y en la misma monografía el autor del "Diccionario de Aztequismos" afirma, en una carta dirigida al Dr. Urbina, lo siguiente: "Todos los indios viejos de Tepoztlán dicen que el papel lo sacaban del *amazquitl.*" (*ficus complicata,* H. B. K.)

Probado que el *amatl* y el *amacuauitl* eran plantas diferentes, veamos si el *anacahuite* puede ser alguno de ellos.

El *anacahuite,* según sabemos, es una planta del género *cordia* de la familia de las Borragináceas, mientras que el *amatl* ó *amate* es del género *ficus* de la familia de las Urticáceas. Los caracteres aparentes y efectivos que separan, pues, una de otra esas dos plantas son tan considerables que motivan una separación de familias. Más, aún: las Borragináceas son Corolifloras entre las Diclamídeas, mientras que las Urticáceas son Monoclamídeas. Cualquiera persona que examine las dos plantas, aún sin hacer el análisis de sus formas florales, las considerará perfectamente diferenciadas. Así, pues, los mejicanos no pudieron dar, por semejanza, un mismo nombre á plantas en sí tan diferentes. De haber sido así no faltaría algún *cordia* que llevara el nombre de amate, que es la castellanización del antiguo *amatl* y que, como sabemos, solamente se aplica á los *ficus* indígenas.

Si Hernández, al decir *amaquauhuitl,* no quiso hablar de un amate ó *amatl,* ¿pretendió, entonces, designar al anacahuite? Las bases que pueden darse para una resolución afirmativa á esta cuestión han sido: una notable coincidencia entre los caracteres que Hernández consigna y los que tiene el anacahuite; una semi-coincidencia entre las letras de ambos nombres.

Con respecto á lo primero, necesario es declarar que los caracteres que

el botánico español atribuye al *amaquahuitl* corresponden con los que tiene el anacahuite: hojas, por la textura y quizá por la forma; flores, por la disposición y por el color. Preciso es también advertir que, aunque nuestros colectores botánicos no han identificado al anacahuite entre la flora del Estado de Morelos, al menos, que sepamos (véase "Sinonimia de Plantas Mexicanas," por el Dr. José Ramírez), nosotros hemos encontrado en los alrededores de Tepoztlán una planta que, de no ser dicho anacahuite, por lo menos es del mismo género que éste, pues su porte, foliescencia y madera acusan una gran afinidad con el *bojón*, tambor, ó palo María (*cordia gerascanthus*, Jacq.) Esta planta tiene sus flores blancas y en corimbos según se nos ha informado (pues nosotros no hemos tenido ocasión de verlas) y, aunque se la conoce con otro nombre mejicano que luego diremos, algunos opinan que es el anacahuite, y así la llaman. No obstante todo lo expuesto, la descripción hecha por Hernández es tan superficial que no sería difícil, si se quisiera, aplicarla á otra ú otras varias plantas de muy distinto género ó familia que el anacahuite. Por eso, sin negar la coincidencia de caracteres que hemos señalado, y aun en el caso de que en Tepoztlán exista el *cordia* anacahuite, tal coincidencia no es bastante para justificar la afirmación de que Hernández quiso describir dicha planta.

Véamos, ahora, qué valor puede tener la semicoincidencia de letras en tre ambos nombres.

Dos casos pueden suponerse, al dar por cierto que el médico de Felipe II quizo, realmente, hablar del anacahuite (*anacuauitl?*): 1º dicho autor tuvo el propósito de consignar este nombre, pero al escribirlo se equivocó, ó, bien, lo escribió con la ene pero el tipógrafo cambió dicha letra, poniendo una eme equivocadamente; 2º el nombre debido era *amaquahuitl* y la palabra ha sufrido alteración de entonces á acá Evidentemente que la primera suposición carece de valor, puesto que el mismo Hernández dice: "*Amaquahuitl*, ó sea árbol del papel," en donde la eme del elemento *amatl* (papel) está en su papel. La segunda suposición es, pues, la posible. Pero, ¿en qué condiciones ha sido necesario que se efectuara tal fenómeno? Creemos que la corrupción ó alteración de la estructura de una palabra se puede atribuir á dos factores aislados ó concurrentes, que son, distancia de tiempo y distancia de espacio entre la época ó el lugar en que la palabra haya tenido su mayor ó más genuino empleo y aquellos en que se esté usando. En el caso de la palabra *amaquahuitl*, ésta podría haberse alterado: (*a*) por ser empleada en comarcas alejadas del radio de acción de la lengua mejicana, á que pertenece; (*b*) por ser empleada en tiempos muy distantes de aquel en que tuvo su más intenso uso; (*c*) por la concurrencia de ambas circunstancias. Por ejemplo: en Tamaulipas, en Nuevo León, ó en Coahuila, —en

donde el anacahuite abunda y se le conoce con tal nombre,— podría haber sucedido que la supuesta palabra mejicana originaria se hubiese convertido en la actual. A tal supuesto podría dar fuerza la observación de un hecho más, á saber: la palabra anacahuite,—ó *anacahuita*, como otros dicen,— por su estructura, sugiere la idea de un diminutivo castellano, y de allí, quizá, pudo venir la palabra *anacua*, ó *anagua*, con que se digna en alguno de aquellos Estados otra planta que corresponde á un género que tiene afinidad con el *cordia* (*cheretia elliptica*, DC., Borragináceas). En los nombres de lugar de aquella región,—que de seguro provienen de los de estas plantas,—se advierte más claramente esa deformación gradual de la palabra anacahuite, según se ve á continuación: Anacahuite,..... Anacahuita,..... Anacuita,..... Anacua,.... Anacuas....

Pero es el caso que la corrupción de la palabra *amaquahuitl*,—si ella hubiera de ser considerada como verificada,— se presenta también en comarcas y en tiempos de completa actividad de la lengua mejicana; como, por ejemplo, en Tepoztlán. Si las palabras *amatl* y *amacuauitl* tienen como raíz un mismo elemento, por qué una de ellas, aun castellanizada, no ha perdido la eme, de modo que se dijera *anate* y no *amate*. ¿Por qué la otra no se mantiene en la misma línea de variabilidad de su compañera? ¿Por qué, finalmente, la planta que hemos visto en Tepoztlán lleva otro nombre en mejicano, con el que es conocida allí, en vez del nombre de anacahuite que, aunque alterado, vendría á ser el más apropiado á su antigua aplicación? Tal planta, lo repetimos, tiene allá otro nombre y es éste el de *micacuauitl*, que quiere decir "árbol de la tos mortal" (de *micatlatlasisti*, tos mortal,—tos ferina,— y *cuauitl*, árbol), y que alude al empleo que se hace de sus flores y de su corteza para la curación de las afecciones bronquio-pulmonares.

De todo lo expuesto se puede inferir con toda exactitud que la palabra anacahuite no es una corrupción ó alteración de *amacuauitl* y que, por consiguiente, el *amaquahuitl* de Hernández no es aquella planta de las Borragináceas. Quedan, por lo mismo, sin identificar la planta descrita por el botánico español así como el *amacoite* que ha dado nombre al lugar de Tabasco y que, con toda probabilidad, es el antiguo *amacuauitl*.

6.—AMATAL (hacienda, en la Municipalidad del Centro).—Colectivo castellano, derivado del aztequismo amate, nombre de cierta planta (véase "Amacoite").

7.—AMATÁN (río, en la Municipalidad de Tacotalpa, afluente del de la Sierra).—"Donde abundan los amates."—"Ama-

tlán" (de *amatl*, amate, cierta planta; y *tlan*, colectivo toponímico).—Mejicano (véase "Amacoite").

8.—AMATE (rancho, en la Municipalidad de Jonuta).—Nombre de cierta planta (véase "Amacoite").

9.—AMATITÁN (pueblo, en la Municipalidad de Jalpa, y punto del río Usumacinta, en la de Jonuta).—"Lugar entre los amates."—"Ama-titlan" (de *amatl*, amate; y *titlan*, entre).—Mejicano.

10.—ANAITÉ (hacienda, en la Municipalidad de Tenosique).—"Cuadro, ó cuadrado."—"Amayté."—Maya.

11.—ANTA (pueblo, en la Municipalidad de Cunduacán).—"Lugar de recaudación."—"Aanta" (de *aanta*, ir recogiendo).—Mejicano.

12.—APAZTLA (pueblo antiguo de la Chontalpa, ya extinguido). "Donde abundan los apastes."—"Apas-tla" (de *apastli*, cierto utensilio para agua, lebrillo; y *tla*, colectivo).—Mejicano.

Aunque en las "Relaciones de Tabasco" aparece el nombre de esta población no hemos podido hallarlo en el mapa que las acompaña. ¿Será quizá, el actual Atasta, cuyo nombre haya sufrido alteración de entonces á acá? No es posible resolverlo. El dicho Atasta no figura en el mapa ni en el texto de la obra citada.

13.—ASTAPA (pueblo, en la Municipalidad de Jalpa).—"Ribera de las garzas."—"Ast--apan" (de *astatl*, garza; y *apan*, sobre el agua).—Mejicano.

Los más autorizados y antiguos mejicanistas, si no es que todos, han establecido la costumbre de escribir con zeta las palabras mejicanas en que la zeta ó la ese deba ponerse. Si hubiéramos de seguir esa costumbre, la restauración de la palabra que motiva esta nota sería *Azt-apan* y no *Ast-apan* y uno de sus elementos *aztatl* y no *astatl*. Sin embargo, mantenemos en ese particular, la forma que la palabra tiene en la ortografía geográfica oficial, porque la consideramos correcta, fundados en estas razones: 1º por-

que se acostumbra pronunciarla con ese y no con zeta; 2º porque nunca se ha pronunciado con zeta (tal como esta letra se pronuncia hoy en castellano), pues en la lengua mejicana nunca ha existido dicha letra.

Don Eufemio Mendoza, mejicanista de autoridad, dice que en mejicano "la ce suave se pronuncia casi igual á la ese un poco más silvada," y que "la zeta poco se parece á la castellana, pues tiene un sonido semejante á la ese." En el maya tampoco existe la zeta, según Don Juan Pío Pérez, y tampoco en el tsoque, según hemos podido advertir al oírlo hablar frecuentemente. Más, aún: entendemos que no hay lengua indígena de América que tenga tal sonido.

Pero, entonces,—se nos dirá, —¿por qué los primitivos escritores españoles mejicanistas, ó mayistas, hicieron un uso exclusivo de los signos *zeta* y *tezeta*, cuando lo indicado habría sido precisamente desecharlos, empleando la *ese* ó la *esse* que también existían entonces en el castellano?

Para encontrar la causa de ello precisa saber que que el sonido zeta fué introducido en la lengua castellana por los dominadores musulmanes de la península ibérica. En efecto, este sonido no existió, —según lo prueba D. Julio Cejador y Frauca en su obra "Gérmenes del Lenguaje," — ni en el latín, ni en el griego, ni en el éuskero, ni existe en el francés ni en el italiano, mientras que sí se encuentra en el árabe, el hebreo, el siriaco y el albanés. Puede, pues, darse por cierto que su introducción al castellano se debe á los árabes y que en la época de los descubrimientos y conquistas de América ya su empleo estaba tan generalizado como lo está hoy, aun en regiones en donde el dominio político de los musulmanes no pudo penetrar. Pero como la literatura estaba en tal época en manos del elemento hostil á judíos y mahometanos (los clérigos, casi siempre), éste no había admitido la tal zeta arábiga en su fonética, y el signo que hoy le corresponde representaba entonces el sonido latino algo parecido al de la ese actual. Así se explica perfectamente que aplicaran la repetida zeta á un sonido de nuestras lenguas de América que tenía mucha semejanza con la consonante latina.

Un hecho que tiene relación con lo anterior, pero que no puede atribuirse á la misma causa, sino á otra distinta, es el de que en el castellano que se habla en América no se pronuncia absolutamente por ninguna persona nacida aquende el Atlántico la zeta castellana. Todas las personas, de éstas, medianamente instruídas, saben que, por ejemplo, las palabras *cereza* y *ceniza* se pronuncian con sonidos en que no entra la ese y, sin embargo, todas esas personas las pronuncian como si se escribieran con dicha ese: *seresa, senisa.* Si los españoles conquistadores empleaban ya en su época la zeta arábiga, necesario es suponer que su empleo se debió sostener en

América como se ha sostenido en España hasta ahora, á no haberse presentado otra causa distinta de la influencia literaria á que hemos hecho referencia antes. Esta causa fué, á nuestro parecer, la fonética americana, en donde la zeta no existía. Las madres ó las nodrizas que amamantaron á la raza criolla no la pronunciaban y por esta causa esa raza se independizó del influjo árabe con respecto á la letra consabida, pero introduciendo su propia influencia étnica en la lengua de sus progenitores masculinos, de tal modo que la ese que ahora pronunciamos difiere de la ese española que estamos acostumbrados á oír de labios de los españoles contemporáneos, pues nosotros la emitimos sumamente delgada y la que ellos emplean es más gruesa, más voluminosa, por decirlo así, teniendo cierta aproximación á la *she* que antes tuvo el castellano.

Volviendo sobre el asunto de la ortografía usada por los primero mejicanistas ó mayistas, un examen de la fonética de la zeta, y de su afines la te y la de, nos servirá para corroborar las ideas expuestas al principio.

Dichos primeros escritores ponían algunas veces antes de la zeta una te, como se ve en las palabras *tzapotl, tzanatl, tzopilotl.* Pues, bien: haciendo el intento de pronunciar estas palabras en su legítima, íntegra y correcta forma prosódica moderna, se tropieza con una insuperable dificultad de lograrlo, debido ello á que, siendo la te y la zeta miembros de una misma serie orgánico–fisiológico de sonidos (*te, de, zeta*), la diferencia de ellos, cuando se les une así, escapa á nuestro órgano vocal ó á nuestro oído. Igual dificultad tendríamos en pronunciar íntegramente las letras de las siguientes sílabas, constituídas con sonidos que también forman serie entre sí: *dze* ó *zde, cga* ó *gca, ycha* ó *chya* (ye consonante), *ssha* ó *shsa, vfa* ó *fva, bpa* ó *pba.* En todos estos casos una de las dos absorve indefectiblemente á su vecina, oyéndose solamente la inmediata á la vocal.

Por el contrario, considerando aquel signo zeta como representante de una ese, no es difícil pronunciar las combinaciones citadas de las palabras *tzapotl, tzanatl, tzopilotl,* que deben leerse *tsapotl, tsanatl, y tsopilotl* y castellanizarse *sapote, sanate, sopilote.* El latín botánico se ha visto obligado á transcribir con ese la palabra *tzapotl,* y ha llamado al chicozapote *achras sapota,* y á la familia de estas plantas *Sapotaceae,* de donde la Real Academia ha tenido necesidad de escribir Sapotáceas.

Antes de terminar esta nota, haremos una observación acerca de la autenticidad del nombre Astapa como palabra mejicana.

Entre las muy importantes notas con que dos distinguidos escritores tabasqueños enriquecieron la segunda edición de la "Historia de Tabasco," del Sr. Pbro. D. Manuel Gil y Sáenz, hay una en que se emite la opinión de que la palabra Astapa no es mejicana sino genuinamente castellana, pues-

to que una antigua población española se llamó así. Creemos errónea tal opinión, porque, si bien es verdad que existió en España una población de ese nombre, eso fué antes de la época de las conquistas de América. Dicha población tiene ahora el nombre de Estepa y ese nombre ya lo tenía también en la época expresada. En la relación de la "Conversión del Piritu," impresa por primera vez en 1690, y reproducida en la "Colecc. de Libros raros ó curiosos que hablan de América" (vol. VII.—Madrid.—1892), se lee el siguiente pasaje: "....el padre fray Matías Ruiz Blanco, natural de la villa de Estepa...." Por otra parte, en las "Relaciones," escritas en 1579, es decir, cincuenta años después de la Conquista, ya se menciona á "Aztapa-Zaguatán" como parte de un grupo de poblaciones llamadas "los tres Zaguatanes."

14.—ATASTA (villa, en la Municipalidad del Centro).—"Garzal del agua."—"At-astla" (de *atl*, agua; y *astla*, garzal). —Mejicano.

La restauración de este nombre consignada en los "Nombres Geográficos de Tabasco," no es la que ponemos aquí sino "Az-ta-tla," significando "en donde abundan las garzas." Tal vez el distinguido autor de la obra estaba enterado de que en Oaxaca existía una población con el nombre de *Astatla* ó *Astata*, y creyó, con tan atendible fundamento, que nuestro Atasta era una alteración del nombre que lleva la población oaxaqueña. Nosotros desechamos tales restauración é interpretación porque en las "Relaciones" vemos que desde 1579 el nombre se empleaba exactamente con la estructura que ahora tiene, y no es probable que en cincuenta años hubiera sufrido esa alteración, cuando luego en más de trescientos no ha sufrido ninguna.

Hay que advertir que el Atasta de que hablan las "Relaciones" no era la actual población, objeto de esta nota, sino otra, hoy ya extinguida, cerca de Jicalango, de Campeche. Quedaba esa población ubicada cerca de la laguna de Atasta, hacia la parte de aquel Estado próxima á nuestro límite y que antiguamente nos pertenecía.

Bernal Díaz la llama *Gueyatasta*, diciendo que quedaba cerca de *Xicalango*.

15.—ATLÁN (hacienda, en la Municipalidad de Nacajuca).—"Donde abunda el agua."—"A-tlan" (de *atl*, agua; y *tlan*, colectivo toponímico).—Mejicano.

16.—AYAPA (pueblo, en la Municipalidad de Jalpa).—"Lugar de neblinas."—"Ayau-pan" (de *ayauitl*, neblina; y *pan*, terminación toponímica).—Mejicano.

17.—BALANCÁN (villa, cabecera de la Municipalidad de su nombre).—"Lugar abandonado á causa del fuego."—"Balan-kan" (de *balan*, haberse huído; y *kaan*, apócope de *kakaan* pp. del verbo arder, quemarse, incendiarse).—Maya.

18.—BALLASUS (laguna, en la Municipalidad de Nacajuca).—Mejicano?

La estructura de esta palabra, —si realmente fuere mejicana,— parece muy alterada.

19.—BASLUNTIC (arroyo, afluente del río Chinal, en la Municipalidad de Macuspana).—"Lugar ó región especial de saraguatos."—Bats-lum-ti" (de *bats* ó *bauts*, saraguato; *lum*, tierra; y *ti*, lugar señalado ó determinado).—Maya.

20.—BOQUIAPA (pueblo, en la Municipalidad de Jalpa).—"Lugar de neblinas."—"Po-quia-pan" (de *poctli*, humo; *quiauitl*, lluvia; y *pan*, terminación toponímica).—Mejicano.

21.—BULUJÍ (hacienda, en la Municipalidad de Tacotalpa).—"Lugar de ahogados."—"Bu-luc-jil" (de *buluc*, ahogado, que se ahoga; y *jiil*, haber sido, del verbo *jal*, ser).—Maya.

La hacienda está á la margen del río de Puscatán, llamado también río de Bulují ó de los Bulujíes, el cual tiene su origen en el Departamento de Chilón, Chiapas, en donde también existe un lugar de tal nombre.

22.—BUSH (laguna, en la Municipalidad de Nacajuca).—"Calabazo."—Maya.

El nombre de bush se aplica en Tabasco á la planta que produce los ca-

labazos, *bules, acocotes, alacates* ó *guajes (lagenaria, vulgaris,* Ser., Cucurbitáceas), al fruto de ésta y al utensilio ó vasija que se obtiene del epicarpo de dicho fruto.

El Lic. Don Eustaquio Buelna, en su estudio sobre los "Nombres Geográficos de Sinaloa," considera que el nombre de *bule,* que allá se da al utensilio indicado, es de la lengua *cahita* que allá mismo se habla. La circunstancia de que esa palabra no sólo se use en Sinaloa sino también en otras regiones muy distintas de aquella, la de que en Tabasco se use una palabra tan semejante á *bule* y que tiene más apariencia de indígena que ésta, y la del significado de *bush* en lengua maya ("cosa hinchada, ó cosa engrosada") hacen suponer que *bule* no es más que una alteración del originario maya *bush,* el cual puede haberse propagado á los lejanos puntos en que ahora es usual por la vía de las Huastecas que, como se sabe, son de origen maya.

Es oportuno llamar la atención del lector sobre que, aunque ha sido costumbre representar el sonido *she,* que existe en esta y en otras palabras mayas ó mejicanas, con una equis (*bux,* en vez de *bush*), nosotros representaremos ese sonido siempre con la letra inglesa *she.* Nuestro objeto es no fomentar más el error (muy frecuente y explicable en quienes no estén al corriente de la ortografía histórica del castellano, ó de la fonética antigua del mejicano ó del maya), de que en el mejicano ó en el maya había el sonido equis, —tal como lo tienen las palabras actuales *máximo, luxar, Xochimilco, Xóchitl,*— cuando no hubo nunca tal sonido gutural en esas dos lenguas. En ese error han caído los extranjeros,—franceses é ingleses—con respecto á nuestra denominación gentilicia y nacional, pues nos llaman *mecsicanos,* ó *Mécsico,* cuando, realmente, nunca nos hemos llamado así.

La equis, —cuyo empleo en la palabra México tanto se ha discutido,— se usaba en el castellano del tiempo de la Conquista como la *she* del inglés ó la *che* del francés ahora.

La gran ciudad azteca tenía dos nombres, según es bien sabido: uno era el de Tenochtitlán, y el otro era el que, modificado por la evolución gráfico-fonética del castellano, ha llegado hasta nosotros. Este último no se pronunciaba con el sonido de la jota con que nosotros lo pronunciamos ahora, pero tampoco con el sonido de la equis (*c-s*) que algunos creen, sino que se pronunciaba *Méshico,* así como con *she* inglesa ó *che* francesa. Los castellanos consignaron exactamente los sonidos de la palabra escribiendo *México.* De igual manera escribían *Xalapa, Oaxaca, Tlaxiaco,* palabras indígenas, ó *Guadalaxara, Ximénez,* palabras españolas, que se pronunciaban *Shalapa, Oashaca, Tlashiaco, Guadalashara, Shiménez.* Transcribieron, pues, la palabra correctamente, puesto que aplicaron al sonido la letra que le correspondía.

Había, sin embargo, en el castellano y por la misma época, —según lo

advierte Cejador y Frauca, en su obra "Gramática y Diccionario del Quijote,"— otra letra cuyo sonido era análogo al que la equis tenía entonces. Esa letra era la jota, que sonaba como nuestra ye actual. ¿Cómo y cuándo empezaron á usarse ambas con el sonido gutural que tiene ahora la jota? No podríamos decirlo, pero es lo cierto que, andando el tiempo, vinieron á pronunciarse, tanto la jota como la equis, con el referido sonido gutural, desapareciendo del castellano el sonido que tenía la equis y quedando sólo á la ye el palatal que ya desde entonces tenía y que aun tiene. El sonido que tenía en el antiguo castellano la equis, existe, —ya lo hemos dicho,— en el inglés y en el francés, como se encuentra en los nombres *Sheldon* y *Championet*. Nosotros emplearemos aquí el signo inglés que es el que menos se presta á confusiones. Si empleáramos la equis seguiría sucediendo lo que ya hemos indicado, á saber: que los que no saben qué sonido se daba á esa letra en tiempos de la Conquista, la pronunciaban como *c–s*, y creen que ese era el sonido mejicano.

Se ve, pues, que los que recomiendan el empleo de la equis en vez de la jota para las palabras *Méjico, Jalapa, Oajaca*, etc., alegando que el origen de esas palabras lo justifica, aducen un argumento notoriamente falso, si se refieren al origen mejicano. Mal se invoca el origen en cuestiones ortográficas, para palabras que no tenían alfabeto. Si tan amigos son del origen, ¿por qué no lo reivindican para la restauración ortográfica de los nombres de *Guadalajara, Jiménez, Jerez*, cuya ortografía actual tiene el mismo origen que tuvieron las que antes hemos dicho? ¿Por qué no abogan por la restauración fonética de las palabras mejicanas, cosa que tal vez sea más fundamental pero que es menos factible, y que se diga *Méshico, Oashaca, Shalapa*, etc?

Por lo demás, y puesto que para este otro objeto sería preciso una verdadera regresión, nosotros ponemos la restauración ortográfica de todas estas palabras con la simple intención de restaurador, es decir; no para que se use de nuevo la cosa restaurada, sino para que se vea como era. Los palacios del Palenke deben restaurarse, pero fácil es comprender que eso no se hace para habitarlos.

23.—BUSHINÁ (laguna, en la Municipalidad de Montecristo). —"El que se hincha ó crece por sí solo."—"*Bush-inaj*" (de *bush*, cosa hinchada, engrandecida, hinchar, engrandecer; é *inaj*, sufijo verbal que indica auto-acción, es decir, la acción sin el auxilio de agente extraño ó externo). —Maya.

24.—BUTZIJÁ (río, afluente del Usumacinta, en la Municipalidad de Tenosique).—"Humo de agua, neblina."—"Butsijá" (de *butsil*, humo; y *ja*, agua).—Maya.

Nuestro amigo el Prof. D. Elías Aguilar nos informa de que este río tiene una cascada, en donde se forma la neblina á que debe atribuirse su nombre. También podría significar *agua negra*, de *boshil*, negrura, y *ja*, agua.

25.—CAMOAPA (arroyo, afluente del Mezcalapa, y vecindario de Huimanguillo).—"Ribera de los camotes."—Camoapan (de *camotli*, camote ó batata; y *apan*, sobre el agua).—Mejicano.

26.—CAMPECHE (hacienda de la Municipalidad de Comalcalco).—"Culebra y garrapata."—Kam-pech (de *kan*, culebra; y *pech*, garrapa).—Maya.

27.—CANIZÁN (vecindario, en la Municipalidad de Tenosique).—"Víbora astuta."—Can-itzat (de *kan*, culebra, víbora; é *itsat*, astuto, artero, cauto).—Maya.

Se ha emitido la opinión de que este nombre es una alteración de *Itzancanac*, nombre de lc capital de la antigua provincia de Acalan, en que se supone que fué sacrificado el estóico é indomable Cuauhtémoc, y de allí ha nacido la creencia vulgar de que en ese lugar fué aquel acontecimiento.

Todo ello no puede pasar de una conjetura desprovista de verosimilitud, pues, además de que los nombres son diferentes, el lugar en que pudiera suponerse que estuvo *Itzancanac* no sería, en ningún caso, el que ocupa el actual *Canizán*. En efecto: aunque los dos derroteros que puede reconstruírse con los datos que se encuentran en la carta de Cortés consabida y en la Historia de Bernal Díaz, difieren grandemente, y aunque, en tales condiciones, sólo los de Cortés nos merecen entera confianza, tanto éstos como los de Bernal Díaz coinciden en consignar el hecho de que entre Ciguatezpan ó Ciguatepecad (Tenosique) é Itzancanac había más de tres jornadas hacia el interior, lo que equivale, según la celeridad posible en aquella marcha, á decir que había más de quince leguas. Ahora, bien: el actual

Canizán queda río abajo del pueblo de Usumacinta que, según el dicho bien claro de Cortés, estaba abajo de *Ciguatezpan*, entre esta población y *Tatahuitalpan* (Balancán).

Si Canizán es el asiento de alguna antigua población, no es probable que ésta haya sido el histórico Itzancanac.

Los dos nombres de Itzancanac y Hueiacalan, maya el uno y mejicano el otro, con que en los relatos de Cortés y Bernal Díaz, respectivamente, se alude á una misma población, vienen á significar lo mismo. Itzancanac significa *"cosa ingeniosa que flota, ó flotante"* (de *itzat*, ingenioso, hábil, industrioso; y *kaanac*, cosa flotante). Hueiacalan quiere decir *"Acalan*, grande," y *Acalan* "lugar de canoas" (de *acali*, canoa; y *lan*, terminación de nombre de lugar). De paso debemos notar que la palabra *kaanac* (cosa flotante) es una prueba del parentesco de los idiomas del Continente con los antillanos, puesto que la palabra *canoa*, tan parecida á *kaanac*, es antillana.

28.—CANTEMÓ (rancho, en la Municipalidad de Jonuta y arroyo en la de Tenosique).—Nombre de cierta planta (*acacia filicina*, Willd, Leguminosas).—Maya.

29.—CANTUC (hacienda, en la Municipalidad de Tenosique). —"Coyol ó cocoyol, amarillo."—"Kan-tuk" (de *kan*, amarillo; y *tuk*, coyol, cocoyol, ó *cuaucoyoli*, cierta planta).—Maya (véase "Cocoyol").

*30.—CAOBANAL (vecindario, en la Municipalidad de Jalpa).—Colectivo castellano, derivado de caóbano, ó caóbana, cierta planta. (Véase "Caóbano").

*31.—CAÓBANO (arroyo, afluente del río Butzijá, en la Municipalidad de Tenosique).—Nombre de cierta planta llamada también caóbano, caobo y caoba (*swietenia mahogani*, Lin., Meliáceas).

Esta palabra es de la lengua caribe, según el Diccionario de la Real Academia Española.

32.—CATEC (arroyo, afluente del río San Pedro, en la Municipalidad de Balancán).—"El que pasa ó atraviesa rápida-

mente."—"Ka-tec" (de *kat*, atravesa ó estorbar el paso; y *tec*, breve, pronto, presto, rápidamente).—Maya.

*33.—CEIBA (vecindario, en la Municipalidad de Paraíso, y laguna y arroyo en la del Centro).—Nombre de cierta planta (*eriodendron occidentale*, Tr. et Pl. Malváceas).—Haitiano.

34.—CENTLA (ciudad del Tabasco precortesiano, ya desaparecida).—"En el maizal."—"Sen-tla" (de *sentli*, mazorca de maíz; y *tla*, colectivo.—Mejicano.

Los autores que han hablado de esta población han alterado de diversos modos el nombre de Sentla, ó Centla, pero la mayor parte de las variantes se pueden atribuir ó á la afinidad fonética de la *e* con la *i*, como de Centla *Cintla*, ó á un error de lectura, al tomar por una *u* lo que en los manuscritos era una *ene*, como de Centla *Ceutla*.

Esta población estaba situada cerca del mar y próxima á la que más tarde fué Santa María de la Victoria, según los cronistas de la Conquista.

35.—CIMATÁN (barrio de la ciudad de Cunduacán, antes pueblo de Santiago-Cimatán).—"Donde abundan los cimates."—"Sima-tlan" (de *simatl*, cierta planta; y *tlan*, colectivo toponímico).—Mejicano.

Bajo el nombre de *cimatl*, *cimapalli*, *ayecocimatl*, *cicimatic*, *cuahtoccimatl*, *tecimatl*, y *tlalcimatl*, describe Hernández varias plantas que corresponden generalmente, según el Dr. Urbina ("Anales del Museo Nacional;" segunda época, tomo III, pág. 157–162), á diversas especies y géneros de Leguminosas, principalmente al del frijol (*phaseolus*). Lo que se utilizaba de todas ellas para usos alimenticios ó medicinales era la raíz tuberiforme, delgada. Son, en lo general, plantas del medio cálido.

El *cicimatic* (*canavalia villosa*, Bent.), se encuentra en Teapa y en los alrededores de San Juan Bautista, en donde se le da el nombre vulgar de *frijolillo*. Creemos que el nombre *Zimapán*, lugar en donde existen esta planta y el *cimatl* (*desmodium amplifolium*, Hemls.), aluda á alguna de ellas (Zima–pan).

El P. Sahagún ("Historia General de las Cosas de Nueva España;" tomo III, pág. 232-237) dice: "Hay una raíz que se llama *cimatl;* la yerba de esa raíz se llama *quarecoc* y también *cimatl;* esta yerba hace unas habas que son como frijoles grandes y son éstos pero silvestres; la raíz si se come cruda ó mal cocida provoca á vómito y mata; es menester cocerlas dos días y que hierban consecutivamente."

Según se deja comprender por el relato de Bernal Díaz, bajo el nombre de Cimatán se entendía no una población sino un grupo de poblaciones, que dieron mucho quehacer, por su indomable carácter, á los primeros encomenderos, de los cuales fué el mismo Bernal uno. Este dice que "los de Cimatán no querían venir á la villa (de Coatzacoalcos) ni obedescer mandamientos." Con este motivo el Capitán Luis Marín comisionó al mismo Bernal Díaz para ir con otros tres españoles á procurar reducirlos por la buena, pero los indios, lejos de entender, salieron agresivamente al encuentro de los comisionados hasta cerca del río Mazapa (hoy cauce del río Seco), matando á dos de ellos, hirieron gravemente á Bernal Díaz y haciendo "tomar las de Villadiego" (como ingenuamente dice el soldado historiador) al otro compañero. Tal estado de insurrección dió origen á la expedición á Chiapas hasta Chamula, pasando por *Tepuzutlan* (?), Cachula (Quechula), Eztapa (Istapa) y Cinacantlan (Zinacantlán). De regreso por Tapelola (Tapilula), Silosuchiapa (Solusuchiapa), Coyumelapa (?), Estapanguaxoya (Istapangajoya), Tecomayacate (Tecomajiaca) y Ateapan (Teapa), quisieron tomar venganza de los cimatecas, cosa que no lograron del todo, pues, por lo contrario, los indios "*hirieron sobre veinte soldados y mataron dos caballos,*" huyendo luego de la población. Posteriormente, cuando Cortés pasó por Tabasco, rumbo á Centro-América, ordenó á Bernal Díaz adelantarse á Iquinuapa (población principal de los Cimatanes) con treinta españoles y tres mil indios mejicanos, á fin de que los alojaran, cosa que, naturalmente, logró, pero volvieron á alzarse tan luego como los españoles salieron. La sujeción definitiva no se efectuó, quizá, sino hasta la época del Adelantado Montejo.

Los Cimatanes ó Cimatecas estaban constituídos, probablemente, por las poblaciones de Conhuacán, Cimatlán, Cucultiupa, Iquinuapa y quizá algunas otras. En el mapa de Melchor de Alfaro aparece esta última (Icnoapa) pero las demás no, viéndose, en cambio, hacia el interior una inscripción que dice: *los tres Cimatanes.*

Los de Cimatlán eran de filiación mejicana, pues en las "Relaciones" se dice: "motezuma tenía en esta provincia (Tabasco) dos fuerzas de mexicanos que eran xicalango e cimatlán" (Véase Zaguatán).

En Oaxaca existe la población "San Lorenzo Zimatlán," nombre que el Sr. Martínez Gracida traduce por "lugar de la raíz del cerro" (?).

36.—COBÁ (laguna en la Municipalidad de Tenosique).—"Enroscado sobre sí mismo".—"Cop-ba" (de *cob*, enroscarse; i *ba*, desinencia reflexiva).—Maya.

*37.—COCOHITAL (arroyo en las Municipalidades de Paraíso y Comalcalco).—Colectivo castellano del aztequismo *cocohite ó cocuite* (*cuacuauitl* en mejicano), nombre de cierta planta (*robinia*, sp? *Leguminosas*).

38.—COCONÁ (montaña, en la Municipalidad de Teapa).—"Agua honda".—"Kook-ná', (de *kook*, hondo; i *naá* agua).—Tsoque.

De esta montaña baja un arroyo llamado en castellano "Arroyo Hondo."

39.—COCOYOL (hacienda, en la Municipalidad de Nacajuca).—Aztequismo, derivado del mejicano *cuauhcoyoli*, nombre de cierta planta (*cocus guacoyule*, Liebm., Palmeras).

40.—COMAL (arroyo, en la Municipalidad de Nacajuca).—Aztequismo derivado del mejicano *comali*, nombre de cierto utensilio de cocina.

41.—COMALCALCO (ciudad, cabecera de la Municipalidad de su nombre).—"Casa de los comales".—"Comal-cal-co" (de *comali*, comal, cierto utensilio de cocina; *cali*, casa; i *co*, terminación toponímica).—Mejicano.

Cerca de esta población existen las ruinas llamadas de "Comalcalco" y que han sido descritas por M. de Charnay, quien las visitó. Opina este arqueólogo que corresponden á la antigua *Centla*, pero esa opinión, fundada en una falsa identificación del río Grijalva, fué ampliamente refutada por el Sr. Rovirosa en su "Ensayo Histórico sobre el Río Grijalva." Los datos que se encuentran en las "Relaciones de Tabasco" corroboran absolutamente lo asentado en dicho "Ensayo." Ni la población ni las ruinas aparecen en las

"Relaciones," ni en el mapa de Melchor de Alfaro. En un mapa antiguo encontramos una población con el nombre de "Los Comales," ubicada en la región de los Agualulcos, antiguamente de Veracruz.

Como se advertirá, hemos escrito las palabras *comali, cali* (comal, casa), con *cle* y no con *clle* (*comalli, calli*) porque en mejicano no había elles, como ahora tampoco las hay. Creemos que la costumbre de escribir con elle las palabras que se pronuncian con ele no sea más que un hábito de latinistas, que sería muy bueno *in illo tempore*, y para palabras de abolengo latino, pero no para las del mejicano.

42.—CONGO (laguna, en la Municipalidad de Macuspana).—"Lugar de fiebres".—"Com-co" (de *comic*, calentura recia, fiebre; i *co*, terminación toponímica).—Mejicano.

43.—CONJÁ (arroyo, afluente del río Usumacinta, é isla, en la Municipalidad de Montecristo).—"Agua de la hondonada".—"Kon-já" (de *kon*, barranco, valle, hoya; i *ja*, agua).—Maya.

44.—COPÓ (rancho, en la Municipalidad de Tenosique).—Nombre de cierta higuera parásita (*ficus rubiginosa*, Desf.-Urticáceas).—Maya.

45.—CUATAJAPA (río, afluente del Sanapa, en la Municipalidad de Huimanguillo).—"Ribera del bosque ó arboleda".—"Cuatlaj-apan" (de *cuatlajtli*, bosque; y *apan*, sobre el agua).—Mejicano.

46.—CUBILÍN (rancho, en la Municipalidad de Balancán).—"Majada ó rastro de pumas".—Coj-bilín" (de *coj*, puma; i *bilín*, rastro ó majada).—Maya.

47.—CUCULTIUPA (barrio de la ciudad de Cunduacán, antes población separada).—"Templo de la enfermedad".—Cocol-teopan" (de *cocolistli*, enfermedad; i *teopan*, templo).—Mejicano.

48.—CUCUYULAPA (río, laguna y vecindario, en la Municipali-

dad de Cunduacán).—"Ribera de los coyoles ó cocoyoles".—"Cuaucoyol-apan" (de *cuaucoyoli*, cocoyol, cierta planta; i *apan*, sobre el agua).—Mejicano (véase "Cocoyol").

*49.—CUERNAVACA (hacienda, en la Municipalidad de Comalcalco).—"Lugar junto al bosque".—"Cuau-nauac" (de *cuautla*, bosque; y *nauac*, cerca).—Mejicano.

50.—CÚLICO (pueblo, en la Municipalidad de Cunduacán).—"Lugar de los abuelos".—"Culi-co" (de *culi*, abuelo; y *co*, terminación toponímica).—Mejicano.

51.—CUMUAPA (vecindario, en la Municipalidad de Cunduacán).—"Lugar que tiene ollas".—"Com-ua-pan" (de *comitl*, olla; *ua*, posesivo; i *pan*, terminación toponímica).—Mejicano.

52.—CUNDUACÁN (ciudad, cabecera de la Municipalidad de su nombre).—"Lugar que tiene ollas".—"Com-ua-can" (de *comitl*, olla, *ua*, posesivo; y *can*, terminación toponímica).—Mejicano.

53.—CUPILCO (pueblo, en la Municipalidad de Comalcalco; barra ó desembocadura, entre Cárdenas i Paraíso, i vecindario, en esta última Municipalidad).—"Lugar de copilis".—"Copil-co" (de *copili*, cierta pieza del vestido azteca, propia de principales; y *co*, terminación toponímica).—Mejicano.

En el mapa de Tabasco formado bajo la dirección del Sr. Prof. Alberto Correa, en 1891, se ven dos lugares con el nombre á que se refiere esta nota, y son *Cupilco*, la barra ó desembocadura citada, y *Cupilco*, el pueblo jurisdicción de Comalcalco. En el mapa formado, posteriormente, bajo la dirección del Sr. D. Arcadio Zentella se ven tres, cuyos nombres están algo diferentes allí, pero que son realmente los mismos: *Tupilco*, pueblo de Comalcalco, *Tupilco*, barra, y *Tupilco* vecindario de la Municipalidad de Pa-

raíso. El nombre que aparece como nuevo es el del vecindario, que probablemente no siempre se ha tenido en cuenta, quizá por su poca importancia en lo antiguo ó por ser de reciente fundación.

En la carta relativa de Hernán Cortés á Carlos Quinto, se menciona á *Cupilco* (Copilco ó Copilcon) como designando una provincia ó región. En las "Relaciones de Tabasco" hablando de la barra de Cupilco, se lee: "es despoblado este rrio," ...."estan uno poblezuelos arrendados deste rrio la tierra adentro como quatro leguas seis y ocho que se dicen los copilcos." Allí mismo dice que había dos poblaciones: *Teotitlán-Copilco*, ó *Copilco-Teutitlán*, y *Copilco-Zacualco*. En el mapa que acompaña á dichas "Relaciones" se ve este último hacia la costa y el otro hacia el interior.

*54.—CUPILQUILLO (laguna, en la Municipalidad de Paraíso). —Diminutivo castellano de "Cupilco" (Véase).

En el mapa del Sr. Zentella están Tupilco y Tupilquillo en vez de Cupilco y Cupilquillo. Muchas personas usan en esas otras formas ambos nombres.

55.—CUSHCUCHAPA (rio, en las Municipalidades de Cunduacán, Comalcalco y Paraíso, y vecindario en la de Cunduacán).—"Ribera del agua dormida, amarilla".—"Coscochi apan" (de *costic*, amarillo; *cochi*, dormir; y *apan*, sobre el agua).—Mejicano.

56.—CHABLÉ (hacienda, en la Municipalidad de Montecristo). —"Trampa de hormigueros".—"Chab lé" (de *chab*, hormiguero, cierto mamífero; y *lé*, lazo, trampa en que se usa lazo).—Maya.

57.—CHACAJ (rancho, en la Municipalidad de Balancán).— Nombre de cierta planta, llamada en castellano palo mulato (*bursera gummífera*, Jacq., Burseráceas).—Maya.

58.—CHACALAPA (vecindario, en la Municipalidad de Jalpa, y nombre antiguo de uu río brazo del Dos Bocas).—"Ri-

bera de los camarones".—"Chacal apan" (de *chacalín*, camarón; y *apan*, sobre el agua).—Mejicano.

En las Relaciones se lee: "un río que entra por los cimatanes, atraviesa por el medio de la chontalpa viene á Chiltepec;" y en otra parte: "Chacalapa entra por los cimatanes, sale á la laguna de taxagual y á Chiltepec." Probablemente era el río hoy llamado de Nacajuca ó de Cunduacán.

59.—CHACALÍN (laguna, en la Municipalidad de Macuspana). —Nombre del camarón, cierto crustáceo.—Mejicano.

60.—CHACAMÁS (río, afluente del Usumacinta, en la Municipalidad de Montecristo).—"Río que se derrama con fuerza".—"Shaa-kamach" (de *shaa*, derramamiento; *kamach*, recio, grande).—Maya.

61.—CHACUIBA (arroyo, afluente del río Teapa, en la ciudad de Teapa).—"Arroyo enchaparrado".—"Cha-cui-bac" (de *chaco*, bajo; *cui*, árbol; y *bac*, arroyo).—Tsoque.

62.—CHACHOC (laguna, en la Municipalidad de Montecristo). "Alcalino y salado".—Chan-choo" (de *chaaj*, alcalino, lixípido; y *chooch*, salado).—Maya.

63.—CHANCALÁ (arroyo, afluente del río Chocoljá, en la Municipalidad de Tenosique).—"Víbora ó culebra venenosa, pequeña."—Chan-calam" (de *chan*, pequeño; y *calam*, serpiente ó víbora de color negro y rojo, venenosa).—Maya.

64.—CHANSAYAB (hacienda, en la Municipalidad de Tenosique).—"Pequeño manantial".—"Chan-sayab" (de *chan*, pequeño; y *sayab*, manantial, vena de agua).—Maya.

65.—CHAPULTEPEC (rancho y hacienda, en la Municipalidad de Huimanguillo, y hacienda, en la de Tacotalpa).—"Cerro

del chapulín."—"Chapol-tepec." (de *chapolin*, langosta, cierto insecto; *tepetl*, cerro; y *c.* terminación toponímica). —Mejicano.

66.—Chaquilpá (arroyo, afluente derecho del río Usumacinta, en la Municipalidad de Tenosique).—"Aguada formada por los aguaceros ó lluvias."—Chaac il-paa" (de *chaac*, lluvia, aguacero; *il* ser; y *paa*, aguada, alberca, estanque).—Maya.

67.—Chayala (pueblo ya extinguido, próximo á la costa).—"Lugar en que se esperaba."—"Chiaya-lan" (de *chiaya*, pretérito del verbo *chia*, esperar; y *lan*, terminación toponímica).—Mejicano.

Las Relaciones dicen que esta población estaba *"obra de media legua"* de la boca del río Grijalva, "en medio de la montaña" y enfrente de Santa María de la Victoria.

68.—Chaspa (arroyo, afluente del río Teapa, en la ciudad de este nombre).—"Arroyo que tuerce."—"Shats-bac" (de *shats*, torcer; y *bac*, arroyo).—Tsoque.

69.—Chicocán (arroyo, afluente del Mexcalapa, y hacienda y vecindario, en la Municipalidad de Huimanguillo).—"Seis lugares."—Chicoa-can" (de *chicoase*, seis; y *can*, terminación toponímica).—Mejicano.

*70.—Chicozapote (hacienda, en la Municipalidad de Tenosique).—Aztequismo derivado del mejicano *shicotsapotl*, nombre de cierta planta (*achras sapota*, L., Sapotáceas).

71.—Chichicaste (laguna y arroyo, en la Municipalidad de Frontera).—Aztequismo derivado de *tsitsicastli*, nombre de cierta planta urticante (*gronovia scandens*, L., Loáseas).

72.—CHICHICAPA (pueblo, en la Municipalidad de Comalcalco).—"Ribera de las aguas amargas."—"Chichic-apan" (de *chichic*, amargo; y *apan*, sobre el agua).—Mejicano.

73.—CHICHIGOBAC (arroyo, afluente del río Amatán, en la Municipalidad de Tacotalpa).—Tsoque.

74.—CHICHILTE (arroyo, en la Municipalidad de Tacotalpa, afluente del río Teapa).—"Piedra colorada."—"Chichilte c (de *chichiltic*, colorado; *tetl*, piedra; y *c*, terminación toponímica).—Mejicano.

En "Nombres Geográficos de Tabasco" se traduce este nombre por *chichiltic*, que por sí solo significa *colorado*. Nosotros creemos que en la palabra hay los tres elementos que expresamos.

*75.—CHICHONAL (vecindario, en la Municipalidad de Jalapa).—Colectivo castellano, derivado del tsoque, *chichum*, nombre de cierta planta (*bactris horrida*? Palmeras).

Según Gagini ("Dicc. de Barbarismos y Prov. de Costa Rica") en Centro América se llama *guiscoyol* ("coyol espinoso" en mejicano) á "una palmera muy espinosa cuya madera negra y durísima se emplea generalmente en la fabricación de bastones." Creemos que sea la planta á que alude este artículo.

76.—CHILAPA (nombre de un pueblo ya extinguido, en la Municipalidad de Macuspana; río, en las de Macuspana, Centro y Frontera, afluente del Grijalva; vecindario, en la de Frontera; y hacienda, en la de Macuspana).—"Ribera de los chiles."—"Chil-apan" (de *chili*, chile ó pimiento; y *apan*, sobre el agua).—Mejicano.

*77.—CHILAPILLA (vecindario y hacienda, en la Municipalidad del Centro, y río, en las de Macuspana y del Centro,

afluente del Grijalva).—Diminutivo castellano de Chilapa (véase).

*78.—Chilar (hacienda, en la Municipalidad del Centro).—Colectivo castellano, derivado del aztequismo chile (*capsicum annuum*, L., Solanáceas).

79.—Chilateupa (pueblo, ya extinguido, próximo á Nacajuca).—"Templo del chilar."—"Chila-teopan" (de *chili*, chilar, sembrado de chiles; y *teopan*, templo).—Mejicano.

80.—Chiltepec (vecindario, en la Municipalidad de Paraíso).—"Lugar de chiles."—"Chil-tepes" (de *chili*, chile; y *tepec*, terminación toponímica).—Mejicano.

81.—Chiniquijá (arroyo, afluente izquierdo del río Usumacinta, en la municipalidad de Tenosique).—"Arroyo de piedras ligeras para hondas."—"Chin-ikil-já" (de *chin*, piedra de honda; *ikil*, ligero, aéreo; y *já*, agua).—Maya.

*82.—Chipilinar (vecindario, en la Municipalidad de Jalapa).—Colectivo castellano, derivado del mejicano *chipilin*, nombre de cierta planta (*crotalaria guatemalensis*, Bent., Leguminosas).

83.—Chiquihuite (laguna, en la Municipalidad de Macuspana).—Aztequismo, derivado de *chiquiuitl*, nombre que significa cesto ó canasta.

84.—Chismuc (arroyo, afluente del río Usumacinta, en la Municipalidad de Tenosique).—"Agua que se escurre á sotierra."—"Tsits-muc" (de *tsits*, escurrir el agua; y *muc*, enterrar, sepultar, soterrar).—Maya.

85.—Chocoljá (río, afluente del Usumacinta, en la Municipalidad de Tenosique).—"Río de agua tibia ó caliente."—

"Chocol já" (de *chocouol*, color, ó *chocou*, caliente; y *ja*, agua).—Maya.

A este río afluye un arroyo llamado en castellano "Agua Tibia," lo cual confirma la interpretación propuesta.

*86.—CHOLULA (rancho, en la Municipalidad de Comalcalco). —"Lugar de asilo ó huída."—"Cholo-lan" (de *choloa*, huir, y *lan*, terminación toponímica).—Mejicano.

87.—CHONTALPA (región, que comprende varias Municipalidades).—"Región extranjera."—"Chontal-pa" (de *chontlali*, extranjero; y *pan*, terminación toponímica).—Mejicano.

Este nombre fué puesto por los mejicanos á la región tabasqueña netamente maya.

En Oaxaca existe la región de los Chontales, que suponemos es gente distinta de los chontales de Tabasco, porque según Pimentel hablan una lengua ajena á la lengua maya.

88.—CHUCHUMBAC (arroyo, en la Municipalidad de Jalapa, afluente izquierdo del río Tacotalpa).—"Arroyo de los *chichones*."—"Chichum bac" (de *chichum*, chichón, cierta palmera espinosa; y *bac*, arroyo).—Tsoque.

*89.—CHUCHURUMBEL (hacienda, en la Municipalidad de Nacajuca). (¿?)

Esta palabra parece ser una alteración de la castellana *churumbel*, nombre de cierto instrumento musical.

90.—CHURUB (hacienda, en la Municipalidad de Paraíso).—"Chulub."—Maya.

En maya se llama *chulub* al depósito, á modo de estanque, para agua llovediza, y también á la misma agua llovediza.

91.—CHUYIPÁ (rancho, en la Municipalidad de Montecristo). "Aquada de los gavilanes."—"Chuy-paa" (de *chuy*, gavilán; y *paa*, aguada).—Maya.

*92.—ESQUIPULAS (barrio de la ciudad Capital del Estado).—Plural castellano del aztequismo hipotético *esquipula*, derivado del mejicano *isquipoloa*, "escobas grandes."—"Ixqui poloa" (de *isquitl*, escoba; y *poloa*, desinencia aumentativa).—Mejicano.

Este nombre se aplica, además, á un barrio de la ciudad de Teapa y á seis haciendas y dos ranchos de las Municipalidades de Jonuta, Frontera, Cárdenas, Cunduacán y Comalcalco. Existe, con respecto á él, la particularidad de que, á pesar de ser una palabra mejicana, no se encuentra, fuera de Tabasco y de Chiapas, en otros lugares de nuestro país. Eso proviene de que el primitivo nombre ha sido traído de de Guatemala en la advocación de un Santo Cristo llamado de Esquipulas. El hallarse en Chiapas se explica unas veces por su proximidad a Guatemala y otras por su cercanía á Tabasco.

Según lo refiere el Sr. Gil y Sáenz, en su "Historia de Tabasco," en 1774 falleció en San Juan Bautista el Obispo D. Diego de Peredo, quien traía consigo un Santo Cristo de la advocación mencionada, originario de Guatemala. Al morir lo donó á su capellán, el P. D. Francisco Barrera, también guatemalteco, y éste inició la devoción al crucifijo con la construcción de un templo, que después fué núcleo del actual barrio de Esquipulas. Es seguro que de entonces data, por la propagación del culto á la imagen referida, el empleo del nombre para designar lugares de Tabasco.

El Sr. Canónigo D. Vicente de Paula Andrade, en su opùsculo "Mes Histórico de la Preciosa Sangre," dice, —apoyándose el Juarros, historiador de Guatemala,— que "cerca de Chiquimula, de la provincia del Petén, en Guatemala, "se encuentra el célebre Santuario de Esquipulas, de tres naves," y que "en la cabecera de la nave principal se ve la imagen de Cris-

to crucifijado, que esculpió el 1595 Quirino Cataño." Agrega el Sr. Andrade que "este Cristo se venera también en la Cruz, de Querétaro." Con respecto a esto último, ha tenido la amabilidad de darnos á conocer el pasaje de la obra en que este dato se consigna, en el cual también se dice que el culto de Esquipulas fué llevado de Guatemala á Querétaro por Fray Margil de Jesús.

D. José Milla (Historia de la América Central."—Guatemala.—1889. —Tomo I, pág. 220), siguiendo probablemente á Juarros, dice que Esquipulas era corte de un cacique poderoso. En la misma región quedan *Chiquimula* y *Zacapulas.*

*93.—ESTAPILLA (pueblo, en la Municipalidad de Balancán).—Diminutivo castellano de Estapa, alteración de *Istapan.* —"Istapilla" (véase "Istapan").

94.—ETAPA (arroyo, afluente del río Tacotalpa, y hacienda, en la Municipalidad de Jalapa).—"Ribera de los frijolares."—"Etl-apan" (de *etla*, frijolar; y *apan*, sobre el agua).—Mejicano.

95.—GUACAPA (vecindario, en la Municipalidad de Cunduacán).—"Ribera seca ó enjuta."—Uac-apan" (de *uacqui*, seco ó enjuto; y *apan*, sobre el agua).—Mejicano.

96.—GUACBAC (arroyo, afluente del río Amatán, en la Municipalidad de Tacotalpa).—Tsoque.

97.—GUACTA (vecindario, en la Municipalidad de Jalapa).—Aztequismo, nombre de cierta planta (*pachira aquática*, Aubl., Malváceas).—Mejicano.

La palabra *guacta,* con que ahora se designa esta planta, parece ser una alteración de *uactla,* que significaría "colección ó conjunto de flacos ó delgados" (de *uacqui,* enflaquecido, y *tla,* colectivo) y que alude, indudablemente, al aspecto que ofrecen los cercados vivos en que este árbol se emplea, y que cuando nuevos aparecen, en fila ó hilera, delgados y altos.

98.—Guaitalpa (pueblo, en la Municipalidad de Nacajuca). —"Sobre tierra extensa."—"Uei-tlal-pan" (de *uei*, grande; *tlali*, tierra; y *pan*, terminación toponínica).—Mejicano.

*99.—Guanajay (hacienda, en la Municipalidad de Paraíso). —Nombre de cierta población y riachuelo de la isla de Cuba.—Antillano.

*100.—Guanal (hacienda, en la Municipalidad de Nacajuca, laguna y hacienda, en la del Centro, y vecindario, en la de Jalapa).—Colectivo castellano, derivado de la palabra *guano* (véase "Guano").

*101.—Guano (laguna y hacienda, en la Municipalidad de Macuspana).—Nombre de cierta palma (*coripha*, sp? Palmeras).

Esta palabra es de la lengua peruana, según el Diccionario de la Real Academia.

*102.—Guanasolo (hacienda, en la Municipalidad de Paraíso).—Nombre compuesto, híbrido, formado por la palabra peruana *guano*, cierta planta, y la castellana *solo* (véase "Guano").

*103.—Guao (laguna, en la Municipalidad de Frontera).—Nombre de cierto reptil del orden de los Quelonianos.—Antillano.

En las Antillas existe una planta dañosa del mismo nombre.

*104.—Guacapacal (hacienda, en la Municipalidad de Huimanguillo, y vecindario, en la de Jalapa).—Colectivo

castellano, derivado del aztequismo *guapaque*, nombre de cierta planta (*ostrya virginica*, Willd., Cupulíferas).

Molina no trae en su vocabulario el sustantivo mejicano de donde se origina la palabra *guapaque*, pero es indudable que ese sustantivo existe ó ha existido, porque en el dicho autor se halla el adjetivo *uapactic* que de seguro proviene de tal sustantivo. Nuestra opinión tiene por fundamento el hecho de que muchos adjetivos mejicanos de esta estructura provienen de un sustantivo en que la cualidad que aquellos aluden es característica. *Camotic* (morado) viene de *camotl* (camote), *quiltic* (verde) se deriva de *quilitl* (yerba), *neshtic* (cenizo) de *nestli* (ceniza), y así otros varios.

El que sepa que el *guapaque* es un árbol que tiene una madera durísima y que, además, *uapactic* quiere decir *endurecido* ó *duro*, comprenderá lo atinado de nuestra hipótesis.

*105.—GUARUMA (laguna, en la Municipalidad de Macuspana). —Nombre de cierta planta (*cecropia mexicana*, Hemsl, ó *cecropia peltata*, Lin., Urticáceas).—Haitiano?

En Michoacán llaman *saruma* á la planta indicada, en Costa Rica *guarumo* y en Colombia *yaruma*. En esta última forma la mencionan los antiguos escritores Las Casas, López de Gomara y Fernández de Oviedo.

*106.—GUÁSIMO (laguna, en la Municipalidad de Jonuta, y rancho, en la del Centro).—Nombre de cierta planta (*guazuma polybotrya*, Cav., Esterculiáceas).—Cuausimatl? Uazuma? Cuaushima?—Mejicano?

En Tabasco se da dos nombres á la planta: uno es el ya expresado, y otro es *pihoy* ó *pishoi*, palabra maya con que también se la conoce en Campeche y Yucatán. En Veracruz y Tampico se le llama *guasima* ó *guásimo*, y en Michoacán *vasima*, que es indudablemente una variante de las dos palabras anteriores. En Costa Rica se llama también *guasimo*.

El hecho de ser estas palabras, excepto *pixoy*, tan semejantes á las palabra mejicana *buasuma*, y quizá á *cuausimatl*, ó á *cuaushima*, así como su área de dispersión, nos inclinarían á juzgarla un aztequismo, pero nos abs-

tienen de ello: 1º el hecho de que la palabra se usa en las Antillas y en la América del Sur; 2ª la opinión de Macías ("Diccionario Cubano") que la juzga castellana de origen arábigo, y la de Gagini (Dicc. de Barb. y Prov. de Costa Rica) que la considera haitiana; y 3º la circunstancia de que la planta tiene otro nombre mejicano, que es *cuaulote* ó *cuauilote* (Morelos y Guerrero).

El Padre Las Casas dice que de la madera de este árbol sacaban fuego los indios.

107.—GUATACALCO (pueblo, en la Municipalidad de Nacajuca).—"En la antigua casa de piedra."—"Ue-te-cal-co" (de *ueue*, antiguo; *tetl*, piedra; *cali*, casa; y *co*, terminación toponímica).—Mejicano.

108.—GUAVILCALCO (pueblo de la Chontalpa, ya extinguido).—"Lugar de casas de madera."—"Cuauitl-cal-co" (de *cuauitl*, madera; *cali*, casa; y *co*, terminación toponímica).—Mejicano.

*109.—GUAYAL (rancho y vecindario, en la Municipalidad de Tacotalpa).—Colectivo castellano, derivado del maya *uayaj*, nombre de cierta planta (*chamaedorea ernesti-augusti*, Went., Palmeras).

110.—GUBAC (arroyo, afluente del río Oxolotán, en la Municipalidad de Tacotalpa).—Tsoque.

111.—GUEZALAPA (nombre antiguo del río Grijalva).—"Ribera de los quetzales."—"Quetzal-apan" (de *quetsali*, cierta ave; y *apan*, sobre el agua).—Mejicano. (Véase "Acachapa").

El nombre consta en la Carta de Hernán Cortés referente á la expedición á Hibueras.

*112.—HUIMANGUILLO (villa, cabecera de la Municipalidad de

su nombre).—Diminutivo castellano de Huimango, nombre de cierta población (véase).

113.—HUIMANGO (pueblo, en la Municipalidad de Cunduacán, y río, en las de Jalpa y Nacajuca).—"Lugar de autoridades grandes."—"Uei-man-co" (de *uei*, grande; *mani*, los que gobiernan; y *co*, terminación toponímica).—Mejicano.

114.—IQUINUAPA (pueblo, en la Municipalidad de Jalpa).—"Lugar de gentes piadosas ó compasivas."—"Icnoa-pan" (de *icnoa*, piadoso ó compasivo; y *pan*, terminación toponímica).—Mejicano.

115.—ISMATE (rancho, en la Municipalidad de Macuspana, y laguna y vecindario, en la del Centro).—Aztequismo, derivado de *itsmatli*, nombre de cierta planta.

116.—ISTATEL (vecindario, en la Municipalidad de Tacotalpa).—"Piedra blanca."—"Ista-tetl" (de *istac*, blanco; y *tetl*, piedra).—Mejicano.

El punto llamado Istatel era, antes de que el Gobierno de la Unión mandara construir el camino carretero entre Tacotalpa, de Tabasco, y Amatán, de Chiapas, un lugar del río Tacotalpa peligroso para las canoas que por allí bajan cargadas, por haber en ese punto un erizamiento de peñascos, en los cuales era fácil chocar al bajar embarcados. El nombre "piedra blanca" proviene de que desde ese lugar se divisa al frente una gran peña blanca de la montaña "Madrigal," á cuya falda pasa, más abajo, el río. Era como un punto de referencia para los *canoeros*.

El 10º Batallón de Infantería y parte del 14º, que allí cerca estuvieron acampados, ejecutando las obras del camino, lograron quitar aquel peligro de enmedio del río, á fuerza de dinamita, y hoy es un paso seguro. El lugar denominado "*Poposá*" ("piedra blanca" en tsoque) está más abajo, pero su denominación se refiere también al peñasco blanco del "Madrigal," y hace alusión, sin duda, á que, cuando se sube embarcado, en ese punto principian á notarse á la vez el peñasco de la montaña y los primeros importantes raudales del río Así "Istatel," por arriba, y "Poposá," por abajo, constituyen dos puntos de referencia hacia un tercero situado en la mon-

taña que desde ellos se divisa. Las haciendas y ranchos ubicados en la proximidad de esos puntos forman el vecindario de "Istatel."

117.—ISTAPANGAJOYA (montaña próxima á la ciudad de Teapa).—"En donde se hiende el *cuajiote*."—Ishtlapan-cuashio-yan" (de *ishtlapana*, hender; *cuashiotl*, cuajiote, cierta planta; y *yan*, terminación verbal toponímica).—Mejicano.

El nombre de la montaña viene del de una población próxima perteneciente á Chiapas. La planta á que se refiere, el *cuajiote* (*bursera* sp?, Burseráceas), produce, por incisiones en su corteza, cierta resina ó copal. Próxima á la población hay una hacienda llamada desde tiempos antiguos "El Estoraque," nombre que alude, con toda certeza, á la misma circunstancia de existir por allí alguna planta de las que producen copal ó estoraque. La planta llamada *cuajiote* es del mismo género del *palo mulato*, que, como se sabe, produce también cierta resina, siendo, como éste, propia de las regiones calientes.

En "Nombres Geográficos de Tabasco" se restaura así la palabra: "Ista-pan-cualo-yan," y se interpreta con el significado de "lugar sobre la sal." El autor indica, prudentemente, que le parece poco segura la interpretación. Efectivamente, la suposición de que las actuales sílabas *ga* y *jo* sean adulteración de las seudo-originarias *cua* y *lo* no nos parece lógica más que por lo que respecta á la primera de ellas. Bernal Díaz del Castillo, que pasó por esta población cuando su expedición á Chamula, la llama *Estapanguaxoya*, en donde se ve que la *jo* actual es la originaria *xo*, ó, mejor dicho, *sho*.

118.—IXTACOMITÁN (río, en la Municipalidad del Centro).—"Lugar de los huesos blancos."—"Istac omi-tlán" (de *istac*, blanco; *omitl*, hueso; y *tlan*, colectivo toponímico).—Mejicano.

Este río viene de las montañas próximas á la villa de Ixtacomitán, Estado de Chiapas, y de allí su nombre.

119.—IZTAPAN (población ya extinguida, á la margen del río Usumacinta, y abajo del pueblo de este último nombre). —"Lugar del agua blanca."—"Ist-a-pan" (de *istac*, blanco; *atl*, agua; y *pan*, terminación toponímica).—Mejicano.

120.—JAGUACAPA (pueblo, en la Municipalidad de Jalapa).—"Ribera de los jaguactes."—"Shauac-apan" (de *shauactopili*, ó quizá *shauactli*, *jaguacte*, nombre de cierta planta; y *apan*, sobre el agua).—Mejicano.

El Sr. Rovirosa interpreta este nombre como *"lugar de los huacales de arena,"* considerando que su estructura se puede descomponer así: *Sha--huaca-pan*, y que estos elementos proceden de *shali*, arena, *huacali*, huacal, y *pan*, lugar. Hemos creído más acertado restaurar la palabra Jaguacapa á la forma *Shauac-apan* atribuyéndole los elementos *shauactli* y *apan*. La terminación *apan* se justifica por estar la población á margen de río, el otro elemento por ser la planta indicada por él una palmera indígena propia de la región y de la comarca (véase "Jaguacte").

*121.—JAGUACTAL (lugar histórico, próximo á la ciudad de Cunduacán, y rancho en la Municipalidad de Tenosique). —Colectivo castellano, derivado del aztequismo *jaguacte*, nombre de cierta planta (véase "Jaguacte").

122.—JAGUACTE (arroyo, afluente del Usumacinta, en la Municipalidad de Jonuta).—Aztequismo derivado de *shauactli*, nombre de cierta planta (*bactris*, sp? Palmeras).

El nombre científico de esta planta, *bactris*, de corresponderle, vendría á significar en griego lo mismo que significa el nombre mejicano que hemos consignado. *Bactris* quiere decir bastón, aludiendo á la utilización que se hace, de algunas especies de este género de plantas, en bastones. El nombre mejicano *shauactli* se deriva, á nuestro parecer, de *shauactopili*, que, según Remí Simeón, era un "bastón negro que los comerciantes, particularmente, llevaban como adorno," de *shauac*, obscuro, y *topili*, bastón.

123.—Jalapa (villa, cabecera de la Municipalidad de su nombre).—"Ribera de arena."—"Shal-apan" (de *shali*, arena; y *apan*, sobre el agua).—Mejicano.

*124.—Jalapita (vecindario, en la Municipalidad de Nacajuca). —Diminutivo castellano de Jalapa (véase).

125.—Jalpa (villa, cabecera de la Municipalidad de su nombre).—"Sobre la arena."—"Shal-pan" (de *shali*, arena; y *pan*, terminación toponímica).—Mejicano.

126.—Jalupa (pueblo, en la Municipalidad de Jalpa).—"Sobre el camino de arena."—"Shal-o-pan" (de *shali*, arena; *otli*, camino; y *pan*, terminación toponímica).—Mejicano.

127.—Jicalango (pueblo, ya extinguido, próximo á la laguna de Términos, Campeche).—"En donde abundan las jícaras."—Shica-lan-co" (de *shicali*, jícara, cierto vaso; *lan*, abundancial; y *co*, terminación toponímica).—Mejicano.

Jicalango perteneció á Tabasco, según las "Relaciones," y fué un puesto militar de los mejicanos antes de la Conquista. La palabra *Hibueras*, con que los conquistadores designaron una región centroamericana, tiene en la lengua antillana igual significación que Jicalango, pues *güiro*, *jigüera*, ó *hibuera*, son variantes del nombre de la planta que produce la *jícaras* ó *tecomates*.

*128.—Jicoténcatl (pueblo, en la Municipalidad de Tacotalpa).—"El del labio burlón".—"Shico-ten-catl" (de *shicoa*, burlar á otro; *tentli*, labio; y *catl*, terminación nominal de persona)-—Mejicano.

Este nombre ha sido puesto en memoria del valiente tlaxcalteca, célebre en la historia de la Conquista. La población es reciente, y sus primeros habitantes han sido indígenas, originarios de Chiapas, de sangre y lengua que vienen de los mayas.

*129.—JIMBAL (rancho, en la Municipalidad de Jonuta, y arroyo, afluente del río Tortuguero, en la de Comalcalco).—Colectivo castellano, derivado del maya *jimba*, cierta planta (*bambusa guadua*, L., Gramíneas).

Este nombre *jimba* se aplica, según nos informa un amigo nuestro, en algunas partes de Veracruz y Guerrero, á la planta llamada en Tabasco *caña-brava* (*gynerium sagittatum*? Gramíneas). Igualmente lleva el nombre de *jimba* el fruto de cierta planta que no conocemos. Son estos frutos del tamaño de un huevo y semejantes en la forma á una avellana, duros y huecos. Atravesándoles un palillo, á manera de eje longitudinal, y abriéndoles lateralmente dos agujeros opuestos se convierten en trompos que, al bailar, producen un zumbido agradable, de que la palabra *jimba* parece ser una onomatopeya. La palabra *jimba* significa en maya "el que zumba sobre sí mismo," de *jim*, zumbido de la cosa que se arroja, tira ó lanza; y *ba*, partícula reflexiva. En Chiapas se usa el verbo *jimbar* en la acepción de lanzar con fuerza á distancia alguna cosa.

*130.—JOBO (hacienda, en la Municipalidad de Macuspana, y rancho, en la de Montecristo).—Nombre de cierta planta (*spondias lutea*, Lin., Anacardiáceas).

Esta palabra no es de las lenguas de México, pero tal vez sea de alguna de América. En algunos lugares llaman á esta planta *hobo* ó *cupu* variantes de *jobo*. En mejicano la llaman *costishocotl* y *atoyashocotl* y en tarasco *pompoaqua*.

131.—JOGOBAC (arroyo, afluente del río Amatán, en la Municipalidad de Tacotalpa).—"Arroyo que humea."—"Joco-bac" (de *joco*, humo; y *bac*, arroyo).—Tsoque.

132.—JONUTA (villa, cabecera de la Municipalidad de su nombre).—"En donde abundan los jonotes."—"Shono-tla" (de *shonotli*, jonote; cierta planta; y *tla*, colectivo).—Mejicano.

Esta planta (*heliocarpus americanus*, L., Tiliáceas), tiene en Tabasco

otro nombre, *jolosín*, que, á nuestro parecer, también es de la lengua mejicana. Su significado, *arrugadito* (*sholochoa*, arrugar, y *tsin*, terminación diminutiva), es aplicable al fruto, pequeña cápsula aplanada, lentioide-oval, corrugadita, provista de cilios plumosos, caracteres que le han valido á la planta que los produce el nombre científico de *heliocarpus* (sol-fruto) por simular un sol con sus rayos. La verdad es que tan descriptivo nos parece el nombre *jolotsin* como *heliocarpus*, pues si á unos ha podido parecer el fruto un sol con sus rayos, á otros bien pudo parecerles una carilla arrugada.

133.—Juiba (arroyo, afluente del río Teapa, en la ciudad de este nombre).—"Arroyo que rodea."—"Jui bac" (de *juib*, al rededor; y *bac*, arroyo).—Mejicano.

*134.—Juilero (arroyo, afluente del río Santa Ana, en la Municipalidad de Cárdenas).—Colectivo castellano, derivado del aztequismo *juil*, nombre de cierto pez (*leucus* sp? Ciprínidos).

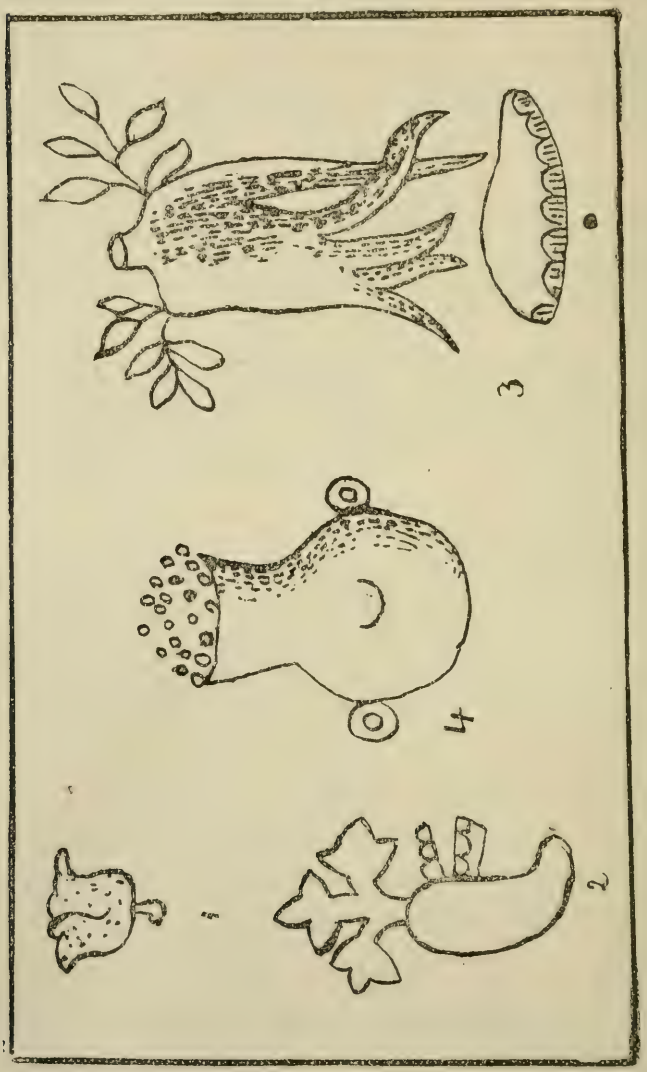
135.—Juliatengo (arroyo, afluente del río Teapa, en la Municipalidad de Jalapa).—"En la orilla del agua de los juiles."—"Shuil-a-ten-co" (de *shuilin*, juil, cierto pez; *atl*, agua; *tentli*, orilla; y *co*, terminación toponímica).—Mejicano.

136.—Julivá (laguna, en la Municipalidad de Nacajuca).—"Lugar en donde hay juiles."—"Shuili-ua" (de *shuilin*, juil, cierto pez; y *ua*, partícula interfija ó posfija que expresa la idea de tener ó haber).—Mejicano.

137.—Lacamjá (arroyo, laguna y río que ésta forma, afluentes izquierdos del río Lacamtún, y ranchería, en la Municipalidad de Tenosique).—"Agua grande ó extensa."—"Lacam-já" (de *lacam*, prefijo aumentativo; y *já*, agua).—Maya.

La significación de esta palabra, que debe atribuirse á la laguna, de donde, seguramente, el río toma su nombre, nos pone en condiciones de

identificar el lugar en que el *Nohháa* (véase) de que nos habla Cogolludo estuvo ubicado, pues este último nombre significa exactamente lo mismo



1. Pushcautlán.—2. Camotlán —3. Simatlán.—4. Onoualco ó Nonoualco.

que Lacamjá. La distancia entre el pueblo de Usumacinta y Nohháa, conjeturable por el relato del historiador expresado, coincide con la que pue-

de calcularse que exista entre aquella población y la laguna de Lacamjá. Esta laguna queda, aproximadamente, á la altura de las ruinas de Menché.

138.—LACAMTÚN (río, afluente izquierdo del Usumacinta, en la Municipalidad de Tenosique).—"La gran roca."—"Lacam-tun" (de *lacam*, prefijo aumentativo; y *tun*, piedra). —Maya.

El nombre de este río se origina, indudablemente, del de la antigua comarca llamada "El Lacandón," situada en el territorio que se encuentra á las márgenes derecha é izquierda del río Alto Usumacinta y de sus afluentes Lacamtún, Chixoy, ó Salinás, y Pasión. La comarca, á su vez, lo toma, según el abate Brasseur de Bourbourg ("Dictionnaire et Grammaire et Chrestomathie de la Langue Maya."—París.—MDCCCLXXII.—Pág. 278), de una localidad así llamada, de la cual dice: "Lacamtún: localidad antigua, hoy abandonada, situada sobre un peñasco, dominando un lago, en el país de los Lacandones, en las soledades del Petén; de esto es de donde se deriva el nombre."

Bernal Díaz y Villagutierre citan una población del trayecto entre Tenosique y Petén, que tenía guerra con los lacandones. Esto da idea del radio de extensión que éstos tenían por el Oriente. En las cartas de esas regiones se señala el límite del Sur hasta cerca de la cumbre de Ixbul, punto de nuestra línea de límite con Guatemala. Por otra parte, M. de Charnay ("Les Anciennes Villes du Nouveau Monde") considera lacandones á los indios que encontró desde el paso de Yaxchilán hasta las ruinas de Menché, lugares que, como se sabe, están cerca de Tenosique, y no puede negarse que lo eran, pues las descripciones y dibujos no dejan lugar á duda.

*139.—MACAYAL (vecindario, próximo á la Capital, en la Municipalidad del Centro).—Colectivo castellano, derivado de macayo, nombre de cierta planta (véase "Macayo").

140.—MACAYO (arroyo, afluente derecho del río Mexcalapa, en la Municipalidad de Huimanguillo).—Nombre de cierta planta (*andira excelsa*, H. B. K., Leguminosas).—Mejicano?

Tiene esta planta, medicinal y constructiva, otros tres nombres vulga-

res que son: *moca, maca* y *pacai.* Este último es maya, y los otros dos tienen tal semejanza con la palabra *macayo* que sugieren la certeza de que no son más que variantes unas de otras. La palabra *maca* y *macaua* son verbos mejicanos que significan, respectivamente, "dar algo á otro" y "otorgar algo, ó conceder, ó soltar algo de la mano." La terminación *yo* se emplea en mejicano agregándola á sustantivos para expresar la abundancia ó conjunto de las cosas designadas por dichos sustantivos. Las palabras *acayo, nacayo, istayo, teyo,* derivadas de *acatl, nacatl, istatl, tetl* (caña, carne, sal, piedra), significan: cañaveral ó carrizal, carnoso, pedregoso ó pedregal. El nombre *pacai* significa en maya, "el que paga ó retribuye," de *pac,* pagar, retribuir, y *ai,* sufijo sustantivante.

141.—MACULÍS (laguna, en la Municipalidad de Jonuta).—Aztequismo, nombre de cierta planta (*tabebuia leucoxyla,* D. C., ó *tab. pentaphylla,* Hemsl., Bignoniáceas).

Este nombre de la planta, macuilis, resulta tan descriptivo como el nombre que la ciencia botánica le ha impuesto, y aún, quizá, más. En efecto: *pentaphylla ó leucoxyla,* del griego, quieren decir, en castellano, *cinco hojas ó madera blanca,* respectivamente; macuilís es corrupción de *maeuilishtli,* que significa *cinco nudos* (de *macuili,* cinco, é *ishtli,* el nudo de la caña, ó cosa semejante) y que alude á la articulación que tienen sobre el pecíolo común las cinco lacinias de sus hojas digitadas.

142.—MACULTEPEC (vecindario en la Municipalidad del Centro).—"Sobre los cinco cerros."—Macuil-tepec" (de *macuili,* cinco; y *tepec,* sobre el cerro).—Mejicano.

143.—MACUSPANA (villa, cabecera de la Municipalidad de su nombre).—"Lugar de las cinco barreduras ó limpiezas." —"Macui-chpana" (de *macuili,* cinco; y *chpana,* barrer, limpiar).—Mejicano.

Nuestro historiador Gil y Sáenz atribuye el origen de la población y del nombre que ésta lleva á un suceso del orden religioso acaecido por los años de 1665, dando por cierto que por entonces tuvo principio la pobla

ción, y por probable que el nombre fué una composición de los de dos personas, —Marcos y Juana,— que en el lugar vivían, pero el Sr. Rovirosa, en una nota reproducida en la última edición de la "Historia de Tabasco," impugna acertadamente la opinión de aquel historiador, aunque la etimología que propone tampoco es probable. Cree el Sr. Rovirosa que la palabra Macuspana venga de los elementos *macu-pane*, del tsoque, que querrían decir, en castellano, "lugar á donde va el padre ó sacerdote," y que aludirían á la circunstancia de que, antaño, el cura de Jalapa tenía bajo su jurisdicción una comarca que se extendía hasta Tepetitán.

Para aceptar como buena la etimología propuesta por el Sr. Rovirosa, sería necesario: 1º, que las gentes que pusieron el nombre y las que lo llevaban hubieran sido tsoques; 2º, que se conociera alguna población, tsoque ó no, que llevara actualmente, ó que se supiera que lo había llevado, un nombre en esa lengua; 3º, que la estructura actual ú originaria de la palabra no dejara duda con respecto al origen lingüístico que se le atribuye; 4º, que la palabra Macuspana no tuviera ninguna analogía estructural con nombres de alguna otra lengua de las que hayan privado para las denominaciones geográficas de la región; y 5º, que, efectivamente, la población hubiera sido fundada en tiempos poscortesianos.

En cuanto á lo primero, si bien hay huellas ligüísticas é históricas de que la región tsoque comprendió á Jalapa, no conocemos datos que permitan considerarla extendida hasta Macuspana. El Señor Rovirosa, en la nota mencionada, manifiesta que, después de escrita su obra "Nombres Geográficos de Tabasco," en cuyo prólogo limitaba la región tsoque hasta Tacotalpa y Jalapa, nuevas investigaciones suyas lo habían convencido de que los tsoques se extendian hasta Macuspana, pero, por desgracia, no sabemos que el expresado investigador haya publicado ningún escrito á tal respecto, y mientras nos sean desconocidos los fundamentos de su criterio, debemos constreñirnos al concepto de que la región de los tsoques no pasaba de Jalapa, y, en este caso, la hipótesis de que los de Jalapa nombraran en tsoque á los de Macuspana es admisible, pero no lo es la de que éstos se denominaran á sí mismos en una lengua qae no era la propia. Y, si no eran tsoques los de Macuspana y llamaban con este nombre á su población, es preciso resolver que tal palabra tampoco era tsoque.

En cuanto á lo segundo, fácil es advertir que no lleva nombre tsoque ninguna otra población, pues aun las poblaciones cuyos habitantes son ó han sido tsoques, como Teapa, Tapijulapa, Oxolotán, Amatán, Istacomitán, Solusuchiapa, Tapilula y Tecpatán, se conocen con estos nombres que, como se ve, son de la lengua mejicana. Es cierto que los habitantes indígenas que aún hay en varias de las poblaciones citadas suelen emplear en-

tre sí nombres tsoques para apellidar las poblaciones cercanas, llamando, p. e., *Shosponó* á *Solusuchiapa*, pero estos nombres no trascienden para nada fuera de las relaciones que entre sí tienen los mismos indígenas. La palabra Macuspana, de ser tsoque, constituiría la única excepción.

Con respecto á lo tercero, nótese que la estructura actual de la palabra que venimos estudiando no acusa con exactitud los elementos *macupane* que se le suponen. Dividiendo de esa manera dicha palabra, resultan dos elementos que no son los supuestos sino *macus–pana*, diferentes de aquellos otros, uno por sobra y otro por cambio de letra. La diferencia por cambio de *e* en *a* no es inaceptable, pero la diferencia por aumento sí lo es. La existencia de una *ese* en la palabra actual podría achacarse á una interpolación corruptiva, pero tal interpolación no puede invocarse sin tener como apoyo de su probabilidad una ley fonética ó un hecho filológico análogo, cosas que no es fácil presentar. Por otra parte, las "Relaciones" nos prueban que desde 1579 á acá no se ha efectuado variación alguna en esos elementos de la palabra pues allí se encuentra el nombre en estas tres formas: *Macuixpana*, *Macuirpana* y *Macuopana*. Basta ver manuscritas estas tres formas juntas para comprender que en el manuscrito original deben de estar todas con *equis* y que el copista equivocó la segunda y la tercera. En el mapa correspondiente se lee perfectamente *Macuspana*.

En cuarto lugar, si la palabra Macuspana no dá con exactitud los elementos tsoques que se suponen, en cambio tiene una muy ostensible analogía estructural con nombres mejicanos de lugar, como *Macuxtepetla*, *Macuitlacatl*, *Tlacpana*, y es fácil observar que todos los otros nombres de lugar, antiguos y modernos, de esa región (Acumba, Chllapa, Tepetitán, Tepecentila) son mejicanos, pues sólo hasta las riberas del Usumacinta, nombre que es todavía nahoa, empiezan los nombres mayas.

Por último, la certeza de que la población haya sido fundada en tiempos posteriores á la Conquista no puede basarse en un dato negativo, cual sería el no encontrarse mencionada entre las poblaciones que citan Cortés y Bernal Díaz en sus relatos. Ya en 1579 existía Macuspana (lo hemos visto por las "Relaciones") y, sirviendo este dato para fundar la presunción de que es una población precortesiana, en nada la rebaja el hecho de que, no habiéndola tocado los conquistadores, á su paso por Tabasco, no la hayan citado.

*144.—MAJAGUA (paso sobre el río Mezcalapa, en la Municipalidad del Centro).—Nombre de cierta planta (*hampea*

integerrima, Shl., Malváceas).—"Mashauatl"?—Mejicano?

En el "Diccionario de Aztequismos" se considera que el origen probable de esta palabra es la mejicana *mazahua*. Sólo por el respeto que nos merece la opinión de un aztequista cómo el autor de la obra citada, daríamos esta palabra como derivada del mejicano, pero nuestro parecer se inclinaría mejor á considerarla como traída de las Antillas á México por los primeros españoles. Otros nombres de plantas, como *jagua*, *tagua*, *pagua*, y *yagua*, y la palabra *nagua*, que tampoco son del mejicano y que corresponden, de seguro, á una misma lengua, dan fuerza á nuestra opinión, y la corrobora el hecho de que el nombre *majagua* se aplica á otra planta, textil como la de que venimos tratando, de cultivo y no indígena: la *thespesia populnea* (Corr. Malváceas). Es probable que se haya dado el mismo nombre por analogía, á plantas textiles indígenas de México. En Jalisco se llama así á otras dos plantas diferentes: el *heliocarpus americanus* (Lin., Tiliáceas) y el *hibiscus tiliaceus* (Lin., Malváceas). En Veracruz se da igual nombre al *helicteres guazumaefolia* (H. B. K., Esterculiáceas), y en el mismo Estado y el de Morelos se llama *jocuiste-majagua* á una Bromeliácea: la *bromelia karatas* de Linneo. Todas las dichas plantas producen fibras textiles.

145.—Majás (rancho, en la Municipalidad de Cárdenas).—Nombre de cierta planta.—Máya.

En Tizimín, de Yucatán, existe una hacienda de este mismo nombre. En Tabasco hay una planta llamada *majás grande* (*cordia* sp?, Borragináceas) y Cogolludo cita otra con el nombre de *majás*, que, según su decir, se utilizaba para el chocolate. No podemos suponer qué planta sea esta última.

146.—Maluco (haciendas, en las Municipalidades del Centro y de Jonuta, y arroyo y sabana, en la de Macuspana).—"Lugar restituído."—"Maluco" (*maluco*, dar algo á otro, restituir).—Mejicano.

Aunque este nombre parece ser mejicano en su conjunto y en sus elementos, debemos advertir que pudiera no serlo.

Maluco es el nombre con que Fernández de Oviedo, en su "Historia General y Natural de las Indias" (libro XX, capítulo XXXIV), designa una de las islas de la *Especiería* ó quizá un grupo de ellas, las que hoy llamamos Molucas, próximas á las Célebes, en la Melanesia (Oceanía). En los pasajes en que consta tal nombre se dice *El Maluco*, y no *Maluco* simplemente. También se llama *maluco* al natural de dichas islas. Por último, se denomina así á cierta planta alimenticia indígena de Filipinas (*Cordia olitoria*, Blanco, Borragináceas). Como la circunstancia de que, al mencionar alguno de los lugares que llevan tal nombre en Tabasco, se hace anteponiéndole el artículo en la forma en que Oviedo lo hace, debemos pensar que ello pudiera provenir de que se haya puesto á esos lugares de Tabasco dicho nombre como una repetición del de la isla, ó por existir allí algún árbol idéntico al que lleva el repetido nombre en Filipinas. Así, se dice "El Nopal," "El Naranjo," "Los Alcanfores," etc.

**147.—MANATINERO (rancho, junto á la laguna Machona, en la Municipalidad de Cárdenas, y arroyo en la de Macuspana).—Colectivo castellano, derivado del antillismo *manatí* ó *manato*, nombre de cierto mamífero acuático.

*148.—MARICHE (laguna, arroyo y rancho, en la Municipalidad de Montecristo).—"Lugar de maderas."—"Mari-tsi" (de *mari*, madera; y *tsi*, lugar).—Cahita.

La lengua *cahita* es propia de Sinaloa. El autor de los "Nombres Geográficos Indígenas de Sinaloa" dice que la terminación *tzi* se ha transformado, por corruptela, en che ó chi. De ahí *Mariche* en vez de *Maritzi*.

149.—MAZALTEPEC (hacienda, en la Municipalidad del Centro).—"Cerro de los venados."—"Masal-tepec" (de *masatl*, venado; y *tepec*, sobre el cerro).—Mejicano.

150.—MAZAPA (nombre primitivo del río que posteriormente fué "Dos Bocas," hoy "Río Seco").—"Ribera de los venados."—"Mas-apan" (de *masatl*, venado; y *apan*, sobre el agua).—Mejicano.

151.—MAZATEUPA (pueblo, en la Municipalidad de Nacajuca).

—"Templo del venado."—"Ma-a-teopan" (de *masatl*, venado; y *teopan*, templo).—Mejicano.

152.—Mecatepec (pueblo y laguna, en la Municipalidad de Huimanguillo).—'Cerro de los cordeles."—"Meca tepec" (de *mecatl*, cordel; y *tepec*, sobre el cerro).—Mejicano.

153.—Mecoacán (pueblo, en la Municipalidad de Jalpa, y laguna, en la de Paraíso).—"Lugar en que hay cordeles."—"Meca-ua-can" (de *mecatl*, mecate, caerda; *ua*, interfijo que expresa posesión, haber, tener; y *can*, terminación toponímica).—Mejicano.

154.—Menché (ruinas prehistóricas, ubicadas sobre la margen izquierda del río Usumacinta, en la Municipalidad de Tenosique).—"Artífices en madera."—"Men-ché" (de *men*, artífice ó artesano; y *che*, madera).—Maya.

M. de Charnay, en su obra "Les Anciennes Villes du Nouveau Monde" (pág. 370-380), ha descrito estas notables ruinas, á las cuales impuso el nombre de "Ciudad Lorillard." Antes de M. de Charnay las habían visitado ya Dupaix y Castañeda, en 1805-1807; Suárez, de Tenosique, en 1872; Edwin Rockstroh, Director del Instituto Nacional de Guatemala, en 1881, y después de éste el inglés Mandslay; y el Ing. D. Luis Valay había bosquejado el plano de ellas.

Según la carta de esa región, levantada por la Comisión de Límites con Guatemala, dichas ruinas están sobre los 16°55′ de latitud Norte, y los 90°56′ de longitud Occidental de Greenwich, equivalentes, según la carta del Sr. Zentella, á los 8°7′ de longitud Oriental de nuestro meridiano.

155.—Mexcalapa (río, en las Municipalidades de Huimanguillo, Cárdenas, Cunduacán y Centro).—"Ribera de los mexcales."—"Meshcal-apan" (de *meshcali*, maguey cocido; y *apan*, sobre el agua).—Mejicano.

*156.—Miahuatlán (vecindario, en la Municipalidad de Cun-

duacán).—"Donde abundan las espigas del maíz."—"Miaua-tlan" (de *miaua*, espiga ó flor de maíz; y *tlan*, colectivo toponímico).—Mejicano.

*157.—MICHOACÁN (rancho, en la Municipalidad de Huimanguillo).—"Lugar de pescadores."—Mich-ua-can (de *michín* , pescado; *ua*, interfijo de posesión; y *can*, terminación toponímica).—Mejicano.

158.—MISICAB (hacienda, é isla del río Usumacinta, en la Municipalidad de Balancán).—"Terreno barrido."—"Misib-cab" (de *misib*, escoba, ó *mis*, barrido; y *cab*, tierra ó terreno).—Maya.

*159.—MISTECA (laguna, en las Municipalidades de Macuspana y Centro).—Aztequismo derivado del gentilicio *mishtecatl*, aplicable á los habitantes de *Mishtlán*.

160.—MOGOSHPA (arroyo, afluente izquierdo del río Puyacatengo, en la Municipalidad de Teapa).—Tsoque.

161.—MULTÉ (pueblo, en la Municipalidad de Balancán).—"Lugar de peones de labranza."—"Mol-te-c" (de *moleua*, amollentar ó ablandar la tierra; *tecatl*, posfijo gentilicio; y *c*, terminación toponímica).—Mejicano (véase "Popane").

En el mapa de 1579 no aparece este nombre pero sí el de Popane, palabra maya que tiene el mismo significado.

162.—NACAJUCA (Villa, cabecera de la Municipalidad de su nombre).—"Lugar de las carnes pálidas ó descoloridas."—"Naca shushu-can" (de *nacatl*, carne; *shushuctic*, descolorido, pálido; y *can*, terminación toponímica).—Mejicano.

En las "Relaciones" se lee *Nacaxuxuca* y también *Anaxuxuca*; Cortés dice *Anaxuxuca* y Bernal Díaz *Nacaxuxuyca*.

163.—NAHUATES (rancho, á la margen izquierda del río Chacamás, en la Municipalidad de Montecristo).—"Lugar de mejicanos."—"Nahuatl" (de *nauatl*, mejicano).—Mejicano.

164.—NOCBAC (arroyo, afluente del río Oxolotán, y rancho, en la Municipalidad de Tacotalpa).—Tsoque.

165.—NOHHÁA (nombre de una antigua población, cerca de Tenosique).—"Extensión de agua; laguna."—"No-ja" (de *noj*, grande; y *ja*, agua).—Maya.

López de Cogolludo, en su "Historia de Yucatán," publicada en 1688, refiere las peripecias de la Conquista del Reino del Próspero, emprendida, hacia 1646, por el caballero de Calatrava, D. Diego Ordóñez Vera y Villaquirán. Este Reino parece haber abarcado la extensa é inculta comarca limitada, al Norte, por Tabasco y Yucatán, al Oriente y al Sur, por el Petén y Verapaz, y al Oeste por Chiapas. *Nohháa* parece haber sido el núcleo de aquella conquista, población que estaba fundada á la orilla de una laguna, como el nombre mismo lo confirma, y que distaba cerca de veinte leguas de Tenosique.

Esta circunstancia de ubicación y distancia, la coincidencia de significados entre el nombre *Nohháa* y el de la laguna de *Lacamjá* (véase) situada hacia la margen izquierda del río Usumacinta, y el hecho, consignado también por Cogolludo, de que para venir de Nohháa á Tenosique había necesidad de cruzar un río en canoas, dan fundamento para considerar que el antiguo Nohháa estuvo á la margen de la laguna expresada de Lacamjá. Petenecté, ubicado á la margen del Usumacinta, y arriba de Tenosique, no quedaba lejos de Nohháa.

*166.—NOPAL (hacienca, en la Municipalidad del Centro).—Aztequismo, derivado de *nopali*, nombre de cierta planta (*opuntia hernandesi*, CD., Cactáceas).

167.—NOPALAPAN (hacienda, en la Municipalidad de Paraíso). "Ribera de los nopales."—"Nopal-apan" (de *nopali*, nopal, cierta planta; y *apan*, sobre el agua).—Mejicano.

168.—NOHSAYAB (hacienda, en la Municipalidad de Tenosique).—"Manantial grande."—"No-sayab" (de *noj*, grande; y *sayab*, manantial, vena de agua).—Maya.

169.—OCELOTEUPA (pueblo de la Chontalpa, ya extinguido).—"Templo del tigre."—"Ocelo-teopan" (de *ocelotl*, ocelote, tigre mejicano; y *teopan*, templo).—Mejicano.

El nombre de ocelote se aplica en México lo mismo al jaguarete ó jaguar (*leopardus onza*, Moore) de Sur-América, que al tigrillo ó *frijolillo* (*leopardus pardalis*, Moore), ambos existentes en nuestro país. Hay en la región tabasqueña un segundo tigrillo, el *mijilote* (*felis mitis*, Fed. Cuv.), más pequeño.

170.—OCUAPAN (pueblo, en la Municipalidad de Huimanguillo).—"Ribera de los ocotes."—"Oco-apan" (de *ocotl*, ocote, cierto pino; y *apan*, sobre el agua).—Mejicano.

El nombre no puede referirse á la circunstancia de que en el lugar ó en su proximidad haya árboles silvestres de ocote ó pino, porque, siendo esta conífera propia de otras altitudes, en ninguna parte de Tabasco se da si no es por medio de trasplante. Quizá, entonces, aluda á pinos plantados *exprofeso*, como ahora los hay.

171.—OCUILTZAPOTLÁN (pueblo, en la Municipalidad del Centro).—"Donde abundan los zapotes con gusanos."—"Ocuil-tsapo-tlán" (de *ocuilin*, gusano; *tsapotl*, zapote; y *tlan*, colectivo toponímico).—Mejicano.

172.—OGOIBA (arroyo, afluente del río Puyacatengo, y vecindario, en la Municipalidad de Teapa).—"Arroyo de la bebida."—"Ocui-bac" (de *ocui*, bebida, derivado del verbo *oc*, beber; y *bac*, arroyo).—Tsoque.

173.—OLCUATITÁN (pueblo, en la Municipalidad de Nacajuca).

"Lugar entre los árboles de hule."—"Olcua-titlán" (de *olcuauitl*, árbol del hule; y *titlan*, entre).—Mejicano.

Aunque no se sabe que exista actualmente en estado silvestre en algún lugar del país el árbol que produce el hule ó caucho (*castilloa ellastica*, Cerv., Urticáceas), es lo cierto que esta planta es indígena de esta parte de América, pues en ella conocieron por primera vez los europeos el látex que produce, empleado en el famoso *tlachtli* ó juego de la pelota. En Michoacán se da una especie de este mismo género de vegetales, y se afirma que en Guatemala y Honduras se da espontáneamente la que motiva esta nota.

174.—Omitlán (nombre de un pueblo de la Chontalpa ya desaparecido).—"En el osario."—"Omi-tlán" (de *omitl*, hueso; y *tlan*, colectivo toponímico).—Mejicano.

175.—Ongay (arroyo, afluente izquierdo del río Chacamás, en la Municipalidad de Montecristo).—"Reunión de pescados."—"On-cai" (de *on*, reunión, algunos, varios; y *cai*, pescado).—Maya.

176.—Onohualco (nombre antiguo de la región comprendida por el actual Estado de Tabasco, y quizá parte del de Campeche).—"Lugar de extensión ó llanura."—"Ono-ual-co" (de *onouali*, lo yaciente ó echado; y *co*, terminación toponímica).—Mejicano.

Clavijero, hablando de la provincia de Guazacualcos, dice: "Esta confinaba por Oriente con el vasto país de Onohualco, bajo cuyo nombre comprendían los mejicanos el Estado de Tabasco y los de la península de Yucatán, los cuales no estaban sometidos á su dominio. Los españoles le llamaron Tabasco." En ningún otro autor antiguo hemos hallado el nombre de Onohualco, aunque suponemos que Clavijero lo haya tomado de alguno digno de crédito. En cuanto á la interpretación tampoco la hemos visto en ninguno.

Pensando, nosotros, que quizá en los elementos del nombre *Nonoalco*, tan parecido á *Onohualco*, hallaríamos alguno de los de esta última palabra, nos dimos á averiguar qué significación tendría ésta en las obras de topo-

nimia, no obteniendo ningún resultado en tal tarea, á pesar de que las palabras *Nonoalco* y *nonoalca* sí son frecuentes en los historiadores.

El reputado historiador D. Alfredo Chavero afirma ("Anales del Museo Nacional," 2ª época, tomo III, pág. 66–69) que Tabasco llevó en tiempos próximos á la Conquista los nombres de *Nonoalco* ó de *Onohualco*, indistintamente, y opina que el nombre *Nonoalco* es el toponímico correspondiente al gentilicio mejicano *nonoalca*, plural de *noalcatl* que, á su vez, es una variante eufónica de *noholcatl* y *noholtecatl*, *habitante* ó *gente* del *Nohol* ó *Sur*. Dice, además, que esta palabra *Nohol*, netamente maya, corresponde á la designación étnica de las gentes que, antes de la venida de los ulmecas, ocupaban la región que existe entre el Usumacinta y Tehuantepec. Esta nacionalidad ó gente se expandió hacia el centro de nuestro territorio, penetrando hasta Veracruz, Puebla, Hidalgo y Oaxaca, en donde dejaron, como señal de su permanencia, las pirámides de Cholula y Teotihuacán, y las fortificaciones de Kinoxteki ó Monte Alván, y en donde los ulmecas los encontraron. Eran ellos los *kinames* que, al mezclarse con los *ulmecas*, dieron origen á la raza ó gente *nonoalca* como son llamados en varios códices. Los nombres *Nonoalco* y *Nonoalcos*, aplicados á lugares de México y de Centro-América (véanse el "Dic. Geograf. Hist. y Biograf. de los Estados Unidos Mexicanos," por Antonio García Cubas; tomo IV, pág. 183; y la "Colecc. de Libros y Doc. referentes á la Historia de América;" tomo VIII, pág. 455), aludirán, en tal caso, á los grupos en que aquella gente se encontró en tiempos posteriores.

Un pasaje que se encuentra en la obra "Colecc. de Doc. para la Historia Mexicana," del Dr. Peñalfiel, podría coadyuvar á establecer la identidad ideológica entre Onohualco y Nonoalco. Reprodúcese allí (1er. cuaderno, pág. 41) el manuscrito número 4 de la Biblioteca Real de Berlín, en el cual se ve el jeroglífico que, á nuestra vez, nosotros publicamos con esta nota. Es el dibujo de una *tinaja*, ó de una *olla*, en cuya boca se ven unos circulitos que sobresalen. Junto á este jeroglífico, arriba, está escrita la palabra *Nonohualco*. El texto en mejicano puesto al pie del dibujo empieza así: "*Texomotl, ynilal nemac, ynonohualco quin cahuilli, tiuh. . . .*" Desde luego se nota que, si el texto ha debido mencionar á Nonohualco, que es lo que está escrito arriba de la figura, entonces abajo ha sido mal puesto, y en donde dijo *yn-onohualco* debería haber dicho *yn-nonohualco*. Lo primero equivale á la frase castellana: *de Nonohualco;* lo segundo se traduce: *de Onohualco*. Puede conjeturarse que la falta de esa *ne* provenga de un error del escribiente del texto mencionado, pero también podemos suponer que ha sido omitida para decir intencionalmente *yn-onohualco*.

A lo primero podría inclinarnos el hecho de que más adelante, en la

página 51, se alude al lugar con la palabra *nonohualca*. Podría decidirnos á lo segundo la consideración de que los mejicanos hacían gran mérito de la eufonía en sus composiciones, y habiendo en la frase *yn-nonohualco* una concurrencia de dos *cncs*, el escribiente la evitó suprimiendo una de ellas. En tal caso, *Onohualco* vendría, por razón eufónica, á ser lo mismo que *Nonohualco*. Si el autor en donde Clavijero leyó este nombre escribió *ynonohualco*, fácil es comprender que, desintegrando el sabio jesuita la preposición *yn*, resultó una palabra que sin duda equivalía, como en el manuscrito de Berlín, á Nonohualco.

Por nuestra parte, seguimos el parecer del sabio historiador del "México á Través de los Siglos," en cuanto á que *Onohualco y Nonohualco* sean una misma palabra, pero desechamos la suposición de que aquella forma era una alteración de ésta, y que ésta tenga su origen en la palabra maya *nohol*. Creemos, por el contrario, que *Nonoalco* sea alteración de *Nonoualco* y ésta variante de *Onohualco*, palabra netamente mejicana. El verbo *onoc* (yacer estar echado) con el pronombre *ni* (yo) se escribe *nonoc (ni-onoc*, yo yazgo); la forma impersonal del verbo es *onoua*, á lo que, por lo mismo, se le ha quitado la *ene* que representa el pronombre.

Si estuviéremos equivocados, la interpretación del jeroglífico y su comparación con las esculturas podrán servir para dar la más cierta traducción de la palab a.

*177.—Otatal (laguna, en la Municipalidad de Macuspana). —Colectivo derivado del aztequismo *otate* y éste de la palabra mejicana *otatl*, (*bambusa arundinacea*, Roxb., Gramíneas).

178.—Otatitlán (hacienda, en la Municipalidad del Centro). —"Entre los otates."—"Ota-titlán" (de *otatl*, otate; y *titlán*, entre).—Mejicano.

179.—Ojiacaque (pueblo, en la Municipalidad de Nacajuca). —"Lugar de las cañas de ungüento."—"Oshi-aca-c" (de *oshitl*, ungüento; *acatl*, caña; y *c*, terminación toponímica).—Mejicano.

Puede referirse al carrizo que crece en ciertos lugares próximos al agua que aún se acostumbra vender llenos de *trementina* para usos medicinales.

180.—OXOLOTÁN (pueblo, en la Municipalidad de Tacotalpa.) —"Donde abundan los tigres."—"Oselo-tlán" de *oselotl*, tigre; y *tlan*, colectivo toponímico).—Mejicano.

181.—OSTITÁN (vecindario, en la Municipalidad de Huimanguillo).—"Entre las cuevas."—"Osto-titlán" de *ostotl*, cueva; y *titlán*, entre.)—Mejicano.

182.—PALINÁ (rancho, en la Municipalidad de Montecristo). —"Descascarar semillas."—"Ppaal-inaj" (de *ppaal*, descascarar; é *inaj*, semilla.)—Maya.

183.—PAMPUSÚ (laguna, en la Municipalidad de Nacajuca). —"Canal espumoso."—"Apan-pusun" (de *apantli*, canal; y *pusunqui*, espumoso).—Mejicano.

184.—PECH (arroyo, en la Municipalidad de Macuspana).— "Garrapata."—"Pech."—Maya.

185.—PASANTÓ (arroyo, afluente derecho del río Usumacinta, en la Municipalidad de Tenosique).—"Abertura ó cavidad de zanja atascosa."—"Paac-tsam-thol" (de *paac*, abierto, cavado; *tsam*, hundirse, atascarse; y *thol*, zanja, cuneta, foso).—Maya.

186.—PECHUCALCO (pueblo, en la Municipalidad de Cunduacán).—"Lugar de casas embarradas." —"Pecho-cal-co" (de *pechoa*, apócope de *pepechoa*, tapar ó cerrar con piedra y lodo los agujeros de la pared; *cali*, casa; y *co*, terminación toponímica).—Mejicano.

El Sr. Rovirosa, en su obra tantas veces mencionada, considera que este nombre es alteración del de Pichucalco, población de Chiapas. Existen, en efecto, en la misma región geográfica que constituye la llanura tabasqueña, dos poblaciones cuyos nombres, ligeramente diferenciados, parecen tener un mismo significado: una es la que motiva esta nota y que pertenece á Tabasco; la otra es *Pichucalco*, primitivamente Pueblo Nuevo de Pichucalco, correspondiente al Estado de Chiapas. Pero la más antigua

es Pechucalco (de Tabasco) pues en 1579, á raíz de la Conquista, ya aparece en las "Relaciones," mientras que Pichucalco no se encuentra sino hasta fechas posteriores y la misma denominación de Pueblo Nuevo indica que es reciente. Esto último también indica que los que fundaron á Pichucalco eran habitantes de alguna otra población del mismo nombre. Por consiguiente, si la hipótesis de que Pechucalco y Pichucalco tienen un mismo significado fuera probable, debería darse por seguro que la última fué fundada por inmigrantes salidos de Pechucalco, población que era y aún es de agualulcos, es decir de mejicanos. Estas inmigraciones de pobladores costeños hacia al interior se efectuaron frecuentemente, como lo atestiguan Jonuta, formado por inmigrantes venidos de Jicalango, Pueblo Nuevo de las Raíces, llamado primitivamente Pueblo Nuevo de Ojiacaque, formado por gentes venidas de la Chontalpa, y San Francisco Estancia Vieja ó de Guatacalco, San Carlos Olcuatitán y San Fernando Ocuilzapotlán, que tuvieron el mismo origen. Y, en tal caso, el nombre *Pichucalco* sería una corrupción de la palabra *Pechucalco*, y no viceversa. A corroborar tal criterio concurriría la consideración de que la evolución fonética de *e* á *i*, operada de Pechucalco á Pichucalco, es más probable que la de *i* á *e*, que sería necesaria de Pichucalco á Pechucalco. No por distinto modo se originó del *fuemos* y del *domeñó* antiguos el *fuimos* y el *dominó* modernos, y se originan ahora de los correctos y cultos *pedir, decir, medir,* los vulgares *pidir, dicir, midir,* tan comunes en el lenguaje infantil.

Bernal Díaz, empero, menciona una población que llama *Coyumelapa,* ubicada entre Solusuchiapa é Ixtapangajoya. Si se supone que el autor de la "Verdadera Historia de la Conquista" escribió equivocadamente este nombre, debiendo haber escrito *Coyamelapa,* ó que, si lo escribió de esta manera dicho autor, al copiarse del manuscrito se equivocó el nombre cambiando una letra, entonces si podría, también, suponerse que los primitivos habitantes de Pichucalco (Chiapas) eran originarios de dicho *Coyamelapa,* y entonces Pichucalco no sería alteración de Pechucalco, y la significación que el Sr. Rovirosa da á la primera resultaría muy acertada (Pitzo-calco, "en la zahurda de los puercos," de *pitzotl,* puerco; *cali,* casa; y *co,* terminación toponímica), puesto que Coyamelapa significa casi lo mismo (Coyamel-apan, "ribera de los puercos monteses," de *coyametl,* puerco montés; y *apan,* ribera). Remesal cita á Cuyamelapa, de los tsoques, lo que da certeza á esta suposición. En cualquier caso, *Pechucalco* no es palabra derivada de *Pichucalco.*

187.—Peljá (laguna, en la Municipalidad de Tenosique).—

"Agua única."—"Pel-já" (de *pel*, único, singular; y *já*, agua).—Maya.

188.—PETENECTÉ (nombre de una población antigua, ya extinguida, á la margen del río Usumacinta).—"Isla del palo de tinte."—"Peten-ek-té" (de *petén*, isla; *eck*, palo de tinte, cierta madera; y *té*, árbol).—Maya.

Cortés cita esta población como ubicada arriba de Zagoatezpan (Tenosique). En el mapa de Melchor de Alfaro se ve abajo de Tenosique, y en la lista de poblaciones correlativa, se cita antes de esta población, arriba de Usumacinta. Por Cogolludo, que escribió en el siglo siguiente al de la fecha del mapa, se viene en conocimiento de que Petenecté quedaba, realmente, hacia arriba de Tenosique, pues dice el mencionado historiador que distaba veintidós leguas de Usumacinta, y da á entender que Nohháa, situado arriba de Tenosique, no quedaba lejos de Petenecté.

El palo de tinte ó palo de Campeche (*hæmatoxylon campechianum*, Lin., Leguminosas) es una planta propia de la región.

189.—PICTUN (rancho, en la Municipalidad de Tenosique).—"Mojón ó señal de término."—"Pictun."—Maya.

190.—PICHIJÁ (arroyo, afluente del río Chacamás en la Municipalidad de Montecristo).—"Arroyo de los tordos."—"Pich-já" (de *pich*, tordo; y *já*, agua).—Maya.

191.—PIMBA (arroyo, cerca de Astapa, en la Municipalidad de Jalapa).—"Arroyo de moscas."—"Pin-bac" (de *pino*, mosca; y *bac*, arroyo).—Tsoque.

192.—POANÁ (río, afluente del Puscatán, y vecindario, en la Municipalidad de Tacotalpa).—"Río de los jolosines ó jonotes."—"Poa-ná" (de *poa*, jolosín; y *náa*, agua).—Tsoque.—(Véase "Jonuta").

193.—POCVICUC (hacienda, en la Municipalidad de Montecris-

to).—"Ardilla de color tostado."—"Poc-bi-cuc" (de *poc*, tostado, asado; *bi*, semejante, parecido; y *cuc*, ardilla). —Maya.

194.—Pochote (laguna, en la Municipalidad de Montecristo). —Aztequismo, derivado de *pochotl*, nombre de cierta planta.

En Tabasco se llama pochote no á la ceiba ó ceibo (*eriodendron occidentale* Tr. et Pl., Bombáceas) como sucede en otros puntos de nuestro país, sino á otra planta que, como ésta, produce cierto algodón; el *cochlospermun hibiscoides*, H. et B., de la familia del achiote ó bija (*Bixíneas*).

195.—Polevá (arroyo, afluente del río Usumacinta, en la Municipalidad de Tenosique).—"Agua de macerar cortezas."—"Poo-leb-á" (de *poo*, lavar, purificar; *leb*, corteza; y *á*, agua).—Maya.

196.—Pomoná (arroyo, afluente izquierdo del río Usumacinta, en la Municipalidad de Tenosique).—"Arroyo de espuma espesa."—"Pom-mon-á" (de *pom*, espuma; *mon*, espeso; y *á*, agua).—Maya.

197.—Popane (población antigua, á la margen del Usumacinta).—"Lugar de peones de labranza."—"Poc-pan" (de *pocché*, terreno; y *pan*, escarbar, trabajar la tierra). Maya (véase "Multé").

En el mapa de Melchor de Alfaro aparece esta población ubicada, con Istapa y Jonuta, abajo del punto de bifurcación del río Usumacinta en sus dos brazos, Usumacinta y Palizada, y en el terreno que abraza dicha bifurcación, es decir, á la margen derecha del brazo Usumacinta y á la izquierda del Palizada. Como por los relatos de Bernal Díaz y de Cortés, se sabe, con toda seguridad, que, por lo menos, Istapa estaba en 1524 á la margen izquierda del tronco fluvial que se bifurca, se comprende que, por esta par-

te de la región tabasqueña, las ubicaciones del mapa de Melchor de Alfaro no fueron hechas concienzudamente. Creemos que Popane haya estado arriba de la bifurcación.

Actualmente no se conoce ninguna población de Tabasco con este nombre, pero existe, á la margen del mismo Usumacinta, y en la mismo situación topográfica relativa que con otras poblaciones tenía Popane, el pueblo de Multé, cuyo nombre significa en lengua mejicana lo mismo que Popane

198.—POPOSÁ (hacienda, en la Municipalidad de Tacotalpa). —"Piedra blanca."—"Popo-tsá" (de *popo*, blanco; y *tsá*, piedra).—Tsoque (véase "Istatel").

199.—POTONCHÁN (nombre de la primitiva población indígena que después fué Santa María de la Victoria).—"Lugar que hiede, que huele mal."—'Poton-chán" (de *potoni*, heder, oler mal; y *chan*, terminación toponímica).—Mejicano.

El nombre Potonchán, de una antigua población de Tabasco, se ha confundido, por todos los historiadores modernos y por muchos de los antiguos, con el de Champotón, antigua y actual población de Campeche. Así, cada vez que, en los relatos históricos referentes al Descubrimiento ó á la Conquista de Nueva España, se encuentra la palabra Potonchán aplicada á Champotón, se ha pensado que se cometía un error sobre el concepto simplemente prosódico ú ortográfico del nombre y no sobre el concepto geográfico; y, por el contrario, cuando se ha visto aplicado el mismo nombre á Tabasco, se ha creído que se cometía un error geográfico. Examinemos la cuestión.

Cuando Bernal Díaz dice Potonchán se refiere á Champotón. La lectura de este autor induce, empero, á pensar que, en la época en que escribió su obra, las ideas de ambos nombres no estaban muy precisas en su memoria, pues no sólo llama indistintamente con uno ú otro nombre á la población campechana sino que, al hacer mención de ésta en su relato de la expedición dé Cortés, la menciona como tocada después de haber pasado por *Boca de Términos* (hoy "Isla del Carmen").

Esta confusión de Bernal Díaz no puede explicarse más que considerando que la diferencia de las ideas que entrañaban las palabras Potonchán y Champotón se había hecho vaga en la memoria del historiador, no

quedando más que el recuerdo del sonido, y que, habiendo leído, Bernal Díaz, en Gomara, que escribió antes que él, los nombres de Champotón y de Potonchán, como aplicables á Tabasco, quiso rectificar la parte de error que esta aseveración traía, y cayó él, á su vez, en otro error, aplicando ambos nombres á Champotón. El error de Gomara indujo, pues, á Bernal Díaz al suyo, y el de aquel se explica porque, habiendo escrito su obra en España, sin ser testigo y sólo por informes (aunque éstos le fueron comunicados por los mismos conquistadores), entre 1540 y 1552, confundió los dos nombres, de por sí ya muy semejantes. Fernández de Oviedo, que aunque estuvo en América muchos años nunca vino á México, cae en el error de Gomara, mientras que nuestro erudito Orozco y Berra llama, como Bernal Díaz, Potón-Chán á Champotón. En resumen: todos ellos dan por cierto que hay dos nombres para un solo lugar.

El examen de otros documentos bastará, empero, para convencernos de que en esta cuestión hay un motivo más fundamental para equivocarse, y es la existencia de dos lugares con dos nombres diferentes singularmente parecidos. Esos documentos son: 1º, el "Itinerario de la Armada de Juan de Grijalva," escrito por el clérigo Juan Díaz, capellán mayor de dicha Armada, publicado en toscano, en Venecia, en 1522, y reproducido por el Sr. García Icazbalceta en su "Colección de Documentos para la Historia de México" (tomo I); 2º. las "Relaciones de Tabasco," escritas en Tabasco mismo en 1579, publicadas en la obra "Colecc. de Documentos Inéditos, relativos al Descubrimiento," que mencionamos en el prólogo de este trabajo, y reproducidas en el "Archivo Histórico-Geográfico de Tabasco," allí mismo citado; 3º, una cédula de encomienda á Bernal Díaz, extendida por Hernán Cortés en 1522, y publicada por D. Justo Zaragoza entre las Adiciones y Aclaraciones que agregó á la "Historia de Guatemala" de Don Francisco de Fuentes y Guzmán (Madrid.—1882); y 4º, un mapa, impreso según nos parece en el siglo XVII, que tiene en su poder, y que bondadosamente nos ha permitido examinar, nuestro respetable amigo el Profesor D. Francisco Rivas.

En el primero se citan con toda claridad y distinción uno y otro lugar, habiendo tenido el Sr. García Icazbalceta el acierto debido al restituir á su indudable estructura original los nombres algo variados que se consignaron en el texto italiano (*Champontón, Campontón* y *Champotón*, para el uno, y *Protonta*, para el otro), de modo que aplica á cada población el nombre que le correspondía.

En el segundo, escrito, como hemos indicado antes, por personas que vivían en Tabasco, se da repetidas veces el nombre de Potonchán á la población indígena sobre cuyo asiento se había fundado más tarde Santa María de la Victoria.

En el tercero, la cédula de Cortés, existe un pasaje, que ha reprodudo en parte el afanoso bibliógrafo Lic. Genaro García en el prólogo de su fidelísima edición de Bernal Díaz del Castillo, y que dice así: "……deposito en vos Bernal Díaz, vecino de la villa del Spíritu Sancto, los señores é naturales de los pueblos de Tlapa é Potuchán, que son en la provincia de Cimatán……" Fácil es comprender, por lo que luego veremos, que al poner Tlapa se quiso poner Teapa, población antigua y actual de Tabasco, y que esta equivocación provino de un error de lectura, ya sea éste del autor mismo de las Adiciones, al hacer en sus manuscritos la transcripción de la cédula de Cortés, ó ya, quizá, del editor de la obra en que se dieron à luz. Una *e* pudo confundirse con un *ele*; esto es palmario.

Decimos que se trata de Teapa, porque el propio Bernal, en las probanzas de méritos que promovió en 1539 (Fuentes y Guzmán.—"Historia de Guatemala."—Adiciones y Aclaraciones), dice que "el pueblo de Tlapa tenía más de mil casas," y esta aseveración coincide con dos pasajes de su "Historia Verdadera de la Conquista." El primero, al referir la expedición á Chiapas, dice que Teapa, por donde pasaron al retornar, era una población de gran importancia. El segundo, al narrar lo acaecido en la expedición á Hibueras, expresa que Teapa y Tecomajiaca (ésta es hoy sólo un barrio de aquella) eran poblaciones de su encomienda.

La otra población dada á Bernal Díaz por Cortés no pudo ser Champotón, porque ésta, en el tiempo en que la cédula fué otorgada, no había sido aún sojuzgada por los españoles, y las encomiendas mal podían ser sino sobre poblaciones ó comarcas sujetas, siquiera nominalmente. De derecho, y según sus capitulaciones con el monarca español, ese dominio correspondía á Montejo; de hecho, solo él lo fundó con los suyos y con lo suyo. Bien es cierto que Tabasco,—y por consiguiente, Cimatán,—también estuvo sometido á Montejo, pero eso fué después del tiempo en que se dió la cédula, y, aunque lo hubiera sido durante esta nueva jurisdicción, Cortés, que había sujetado á Tabasco primeramente, y que había comisionado a Montejo para pacificarlo, tenía perfecto derecho para dar encomiendas en aquel territorio, mientras que en Yucatán no lo tenía.

En el cuarto documento, que consiste en el mapa que hemos tenido á la vista, se marcan como dos lugares completamente diferentes á Champotón y á Potonchán, ubicando al primero en Campeche y al otro en Tabasco.

A la convicción que se forma en vista de tales documentos debemos agregar la opinión, digna de ser considerada, del notable americanista el Dr. Brinton, quien fundándose, indudablemente, en el cotejo de los escritos de los diversos cronistas de la época de la Conquista, aplica el nombre Potonchán á la que más tarde se llamó Santa María de la Victoria.

En cuanto al significado del nombre, el que da el mismo Dr. Brinton nos parece acertado, pero no como perteneciente al maya,—pues los elementos que él pretende hallar son muy forzados,—sino al mejicano, que los tiene apropiadísimos Nombres de lugar mejicanos, análogos á Potonchán, son: *Coatinchán, Cuautinchán, Ayotinchán,* en donde el elemento *chan* es siempre posfijo. En los nombres mayas es prefijo invariablemente: *Champotón, Chanchén, Chancabal, Chan-Miguel, Chan-Santacruz,* etc. El prefijo maya significa cosa distinta que el posfijo mejicano.

200.—Pulinté (rancho, en la Municipalidad de Montecristo). —"Polem-té" (de *polem*, hinchado; y *té*, árbol, madera). —Maya.

La estructura de esta palabra es análoga á la de los nombres mayas de varios plantas: *munité, canisté, pucté, chacté, chacauanté.* Tal vez lo sea de alguna que no conozcamos. En Chiapas existe un lugar llamado *Pulenté.*

201.—Puscatán (pueblo, en la Municipalidad de Tacotalpa).— "Lugar de pushcaguas."—"Pushcau-tlan" (de *pushcaua*, cierto modo de envoltorio ó paquete; y *tlan*, colectivo toponímico).—Mejicano.

En los "Nombres Geográficos de México" está reproducido el jeroglífico de una población de este nombre, sacado del Códice Mendocino, así como la restauración y la interpretación del nombre significado en el dibujo, hechas por el Sr. Orozco y Berra. Este profundo historiador opina que el jeroglífico representa *una cabeza de adormidera* y que su significado es el de "lugar de moho" (de *pushcauhqui*, mohoso, y *tlan*, en), pero el Señor Peñafiel no está de acuerdo con esto, y cree que el nombre tiene como elemento principal la palabra *poshcauhcamotli*, sinónimo, según el Dr. Hernández, de *camotli* (camote). Por nuestra parte, no nos parecen acertadas ni la apreciación del jeroglífico ni la restauración é interpretación del nombre resultantes, propuestas por el Sr. Orozco y Berra, pero tampoco las del Sr. Peñafiel, y por eso nos atrevemos á proponer otras que difieren de ellas.

Juzgamos, en primer lugar, que el jeroglífico no representa un fruto

sino una hoja. Basta observar cómo están representados estos dos órganos vegetales en todos los otros jeroglíficos del Códice para convencerse de esto. En segundo lugar (y en esto seguimos el dictamen del Sr. Peñafiel), la adormidera, propiamente dicha, como planta exótica que es, no pudo haber sido tan común, cuando se escribió el Códice (años cercanos á la Conquista), que sirviera de signo de la idea que se supone expresada en el jeroglífico. Por último, la interpretación de "junto al moho" ó "junto á lo mohoso" no podría considerarse fundada, en tanto que no pueda saberse á qué circunstancia topográfica siquiera probable aludía.

En cuanto á la interpretación que propone el Sr. Peñafiel, diremos que, si *poshcauhcamotli* fuera el principal elemento del nombre, la estructura de éste sería *Pushcauhcamotlán* ó, por abreviación, *Camotlán*, pero no *Pushcautlán*, porque no habría razón para abreviar la palabra á tal extremo que desaparecieran las letras que expresan la idea fundamental del nombre. Sobre todo, el jeroglífico lo confirmaría, cosa que no sucede, pues, si la figura no parece representar un fruto de adormidera, menos se asemeja á un camote. El jeroglífico del nombre *Camotlán*, representando un camote, es típico, como puede verse en la copia que hemos sacado de la misma obra del Sr. Peñafiel y que reproducimos con este trabajo.

Si este respetable autor, al hacer el examen del jeroglífico consabido, hubiera tenido en cuenta una idea que él mismo consigna en otra parte de su obra, habría podido acertar con el significado de la figura, dando, á la vez, la más perfecta comprobación á dicha idea y determinando con claridad un hecho importante de la gráfica mejicana.

En efecto: al analizar el nombre de *Ahuatzitzinco*, en aquella parte de su libro, advierte que el elemento *ahuatl* (encino) se representa con dos signos combinados: *a–huatl*, de *atl* (agua) y *huatl* (hoja), tal como se ve en el jeroglífico de esta palabra. Conforme á eso, y á semejanza de lo que pasa con el signo del agua, el dibujo esquemático de la hoja viene á ser no ya un ideograma sino un fonograma, es decir, no una figura que nos recuerde la cosa que represente en sí y únicamente, sino un signo que tiene por objeto hacernos recordar esa cosa para rememorar en seguida su nombre y después un determinado sonido que exista en éste. Podría, por consiguiente, agregarse el fonograma de *uatl* á los otros, ya bastante numerosos, que tuvo la escritura mejicana, con la notable circunstancia de que este diptongo marca un paso entre los fonogramas silábicos (*tlan, pan, cuau*) y los alfabéticos (*atl, etl, otl*). Esta idea se confirma con el examen de otros tres jeroglíficos del Códice Mendocino: *Ahuatepec, Capulhuac, Cuahuacán*. En todos ellos para encontrar uno de los elementos del nombre (*ua*) se hace ineludible considerar que él está representado por el signo de

la hoja, pues, de lo contrario, no sería posible encontrarlo, ni se sabría aplicar una significación racional á ese detalle del dibujo.

Ahora bien: aunque en mejicano la idea de hoja se expresa con la palabra *izuatl*, un análisis detenido de esa y de algunas otras palabras nos lleva á comprender que, en realidad, la raíz lingüística de ellas es *uatl: izuatl* (hoja de maíz verde), *miauatl* (espiga y flor del maíz), *oautl* (espiga de maíz), *auatl* (espina), *cuatl* (corteza, cuero para curtir), *tlashouatstli* (hoja seca), *tepustlacanauali* (lámina ù hoja de metal).

En conclusión: puede darse por exacto que el jeroglífico de una hoja no sólo puede tener el valor ideológico de aquel vegetal (*uatl*) ó el de la partícula posesiva *ua*, sino que vale como simple sonido que puede entrar en composición de palabras. La clave y punto de partida de esta evolución fonogramática está en la palabra *pushcauatl*, que es la única que tiene representación en el jeroglífico de *Pushcautlán*, pues la terminación *tlan* no la tiene. Siendo éste una hoja con los signos del moho (como lo hace notar el Sr. Orozco y Berra), fácil es leer *pushca-uatl*, hoja mohosa, de *pushcauhqui*, mohoso, y *uatl*, hoja. Pero,—se nos preguntará,—¿qué cosa es *pushcagua* ó *pushcauatl?* En Tabasco todo el mundo lo sabe: es lo que hemos dicho al principio, "cierto modo de envoltorio ó paquete" el cual se hace comunmente, con cierta hoja. Esta es la llamada hoja-blanca (*calatea discolor*, G. T. Meyer, Musáceas) que tiene en su revés un polvillo blanco como moho.

202.—PUTSBAC (arroyo, afluente del río Oxolotán, en la Municipalidad de Tacotalpa).—"Arroyo de basura."—"Putsbac" (de *putsi*, basura; y *bac*, arroyo).—Tsoque.

203.—PUYACATENGO (río, afluente del Teapa, y vecindario, en la Municipalidad de este nombre).—"En la orilla del agua salada."—"Poyac-a-ten-co" (de *poyac*, salado; *atl*, agua; *tentli*, orilla; y *co*, terminación toponímica).—Mejicano.

204.—QUETZALTEPEC (rancho, en la Municipalidad de Huimanguillo).—"Sobre el cerro de los quetzales."—"Quetsaltepec" (de *quetsali*, cierta ave; y *tepec*, sobre el cerro).—Mejicano.

Existió antiguamente una población de éste nombre en esta región,

gún se desprende de una de las cartas de Cortés á Carlos Quinto, en que habla de ella diciendo: "……la provincia de Tabasco, y la de Chimaclán (Cimatán) y Quechula y Quizaltepec (Quetzaltepec), y otras que por pequeñas no expreso……" ("Cartas y Relaciones de Hernán Cortés," por D. Pascual de Gayangos.—París.—1866.—Pág. 275).

205.—SABUCOCH (arroyo, afluente izquierdo del río Usumacinta, en la Municipalidad de Tenosique).—"Agua que no debe beberse."—"Sab-uk-och" (de *saban*, veneno de la víbora, ó *tsabcan*, serpiente de cascabel; *uk*, beber; y *och*, expuesto, en peligro).—Maya.

206.—SAGUINÓ (arroyo, afluente del río Tacotalpa, en la Municipalidad de este nombre).—"Arroyo de los monos."—"Tsagüi-nó" (de *tsagüi*, mono; y *nó*, agua).—Tsoque.

207.—SALOYA (vecindario, en la Municipalidad de Nacajuca).—"En donde se camina sobre arena."—"Shal-o-yan" (de *shali*, arena; *otli*, camino; y *yan*, terminación verbal toponímica).—Mejicano.

208.—SANAPA (pueblo, y río, confluente con el Tancochapa, en la Municipalidad de Huimanguillo).—"Ribera de los sanates."—"Tsan-apan" (de *tsanatl*, sanate, cierta ave; y *apan*, sobre el agua).—Mejicano.

209.—SAQUILÁ (laguna y arroyo, afluente del río Chacamás, en la Municipalidad de Montecristo).—"Agua blanca." "Sakil-á" (de *sakil*, blanco, blancura; y *á*, agua).—Maya.

* Algunas circunstancias históricas sobre la fundación de la actual villa de Montecristo, así como la identidad de significaciones entre la palabra Saquilá y el nombre de *Iztapan*, nos hace conjeturar que esta antigua gran población, de que nos hablan los historiadores de la Conquista, estuvo asentada primitivamente cerca de este lugar, próxima á Saquilá y á Montecristo. Los habitantes del antiguo *Iztapan*, poblaron, probablemente, después el pueblo de Estapilla (Istapilla) más arriba del sitio en que estaban, mien-

tras que los que, posteriormente, poblaron Montecristo fueron llegados de Macuspana.

210.—SAYÁ (arroyo, afluente del río San Pedro, en la Municipalidad de Balancán).—"Fuente, manantial, vena de agua."—"Sayab."—Maya.

211.—SAYALÍ (rancho, en la Municipalidad de Tenosique).—"Añadido, empalmado, mancornado."—"Tsayajlín" (de *tsayajlín*, pp. del verbo *tsayaj*, añadir, coser, surcir, mancornar, empalmar).—Maya.

212.—SEJÁ (laguna, en la Municipalidad de Montecristo).—"Poca agua."—"Tse-já" (de *tsets*, pequeño, poco; y *já*, agua).—Maya.

213.—SOPOC (arroyo, afluente izquierdo del río Usumacinta, en la Municipalidad de Balancán).—"Atolladero."—"Tsopoc" (de *tsopoc*, futuro del verbo *tsopol*, atollarse, atascarse).—Maya.

214.—SOYATACO (pueblo, en la Municipalidad de Jalpa).—"En el palmar."—"Soyatla-co" (de *soyatla*, palmar; y *co*, terminación toponímica).—Mejicano.

215.—SUCHE (arroyo, en la Municipalidad de Macuspana).—Aztequismo, derivado de *shochitl*, que significa flor.

216.—SUBIQUINÁ (laguna, en la Municipalidad de Montecristo).—"Donde se rodea ó se da vuelta."—"Sutbi-kenaj" (de *sutbil*, dando vuelta; y *kenaj*, torcer, doblando).—Maya.

217.—SUMINÁ (rancho, en la Municipalidad de Balancán).—"Lugar desaparecido por sí solo."—"Tsum-inaj" (de *tsumi*, pretérito de *tsumul*, desaparecer, acabar; é *inaj*, su-

fijo adverbial que indica que la acción se efectúa sin agente extraño ó ajeno).—Maya.

218.—SHAGABITO (arroyo, afluente del Etapa, en la Municipalidad de Jalapa).—"Arroyo frío que se cruza salvándolo."—"Shakab-its" (de *shakab*, pasar sobre algo; é *its*, frío, fresco, helado).—Maya.

219.—SHANABCU (cerro ó cumbre, en la Municipalidad de Tenosique).—"Sandalia ó zapato asentado ó echado."—"Shanab-cub" (de *shanab*, sandalia, zapato; y *cub*, cosa asentada, echada).—Maya.

220.—SHANCABAL Ó CHANCABAL (rancho y hacienda, en la Municipalidad de Balancán).—"Palmar de abajo."—"Shan-kabal" (de *shaan*, guanal, donde abundan los guanos ó palmas; y *kabal*, abajo).—Maya.

221.—SHIMOMÉ (arroyo, en la Municipalidad de Jalapa).—"Arroyo que da vuelta sobre su origen."—"Shim-omí" (de *shim*, raíz, tronco, origen; y *omí*, presente de *om*, tornar sobre sí, envolverse).—Maya.

222.—TABASCO (nombre actual del Estado).—"Lugar que tiene dueño."—"Tla-uash-co" (de *tla*, prefijo pronominal indeterminativo, alguno; *uashca*, dominio, propiedad; y *co*, terminación toponímica).—Mejicano.

Según Bernal Díaz, el nombre de Tabasco era el del cacique que gobernaba la región al tiempo del Descubrimiento ó de la Conquista. Según el historiador tabasqueño Gil y Sáenz, el nombre es una combinación de palabras del idioma maya, que quieren decir "hemos sido engañados." Algún otro autor ha opinado que el nombre de Tabasco viene de la palabra *tabaco*, que es antillana. El Sr. Rovirosa juzga, con más acierto que todos, que el expresado nombre es de origen *nahoa*. Por último, el Dr. Berend

en su manuscrito de nombres geográficos mayas, citado por Brinton, cree que Tabasco viene de los elementos mayas *tab-uaxac-coh* (*Tabuashacoj, Tabuasaco, Tabuasco, Tabasco?*), que significan "nuestro señor el de los ocho leones," queriendo así conciliar el dicho de Bernal Díaz, de que el nombre venía del cacique de la región, con el hecho de ser los habitantes gentes de origen maya.

En general, el parecer del Sr. Rovirosa, de que la palabra sea de la lengua mejicana, nos parece acertado. Pero no estamos de acuerdo con la restauración que hace del nombre ni, por consiguiente, con la respectiva interpretación. Por lo que se refiere á lo primero, bastará dar una ojeada á los elementos silábicos de la palabra *Tabasco* para tener la certeza de que es mejicana. La primera sílaba, *ta*, y la terminación *co*, características de la toponimia mejicana, son de decisivo alcance para la verosimilitud de tal suposición. Otros hechos la corroboran. En Zacatecas existió, hasta hace pocos años (1840), una población llamada Tabasco y que es hoy la villa del Refugio, del Partido de Villanueva (véanse, el "Diccionario Histório Geográfico de la República Mexicana," por García Cubas, y el "Mapa de los Departamentos de Jalisco, Zacatecas y Aguascalientes," por D. José María Navarro.—1840), y un Partido denominado *Tavasco* (véase el "Mapa del Distrito de Villanueva," por J. G. de la Cortina).—A esos lugares debe de referirse Don Alberto Santoscoy ("Anales del Museo Nacional," 1ª época, tomo VII, pág. 311-314), quien apoyándose en la crónica del P. Tello, referente á las lenguas de Nueva Galicia, dice que los *caxcanes* ó "rústicos mexicanos" fundaron los pueblos de Tenánco, *Jalpa, Mecatabasco*, etc., y cita más adelante, como de raza *tocha* ó mejicana, á los pueblos de *Mecatabasco, Jalpa* y *Ahualulco*. En el mismo Estado de Zacatecas existe un rancho llamado *Temoluasco*; en Veracruz existe *Tlecuasco*; *Apipilhuaxco* es un rancho del Estado de Hidalgo, y *Apipilhuasco* un pueblo del Estado de México.

En cuanto á que la palabra original haya sido *Tlapalco*, como opina el Sr. Rovirosa, repetimos que no estamos de acuerdo con aquel respetable autor (aunque pensemos, con él y con el ya citado Dr. Brinton, que geográficamente sería apropiadísima), porque los elementos fonéticos actuales de la palabra *Tabasco* (Ta-bas-co) no acusan como antecedentes más que á una parte de los que se suponen en *Tlapalco* (Tla-pal-co, de *tlali*, tierra, *paltic*, húmedo, y *co*, terminación toponímica).

La sílaba en que difieren esencialmente la palabra actual y la que se supone originaria es la de enmedio. ¿Pudo, pues, la pseudo-originaria *pal*, convertirse en *bas*, bajo la acción deformadora del tiempo, y á favor de circunstancias gráficas ó fonéticas lógicas?

Con respecto á la acción del tiempo, ella queda absolutamente descartada con el hecho de que ningún escrito antiguo trae la palabra *Tlapalco*. En Bernal Díaz dícese *Tabasco*, y éste escribió poco después de la Conquista. Las circunstancias gráficas tampoco han sido favorables, pues ni en la antigua letra española ni en la inglesa actual pueden confundirse una *pe* con una *be*, ni una *ele* con una *ese*. Las circunstancias fonéticas han sido completamente favorables á la substitución de la *pe* antigua con la *be* actual (puesto que ambas letras son afines y, además, pueden invocarse otros hechos análogos en la historia de estas palabras), pero la substitución de la *ele* con una *ese* sí ya no está en igual caso. La *cse* que actualmente haya en las palabras de origen mejicano no puede provenir más que de los sonidos *she*, *che*, *tze*, ó *tse*, ó quizá de la misma *cse* que los primitivos aztequistas representaron generalmente con una *zeta*. Así, pues, la sílaba *bas* no puede provenir de la sílaba *pal*.

Dicha sílaba puede venir de alguna de las siguientes: *pash*, *pach*, *patz* ó *pats*, y *paz* ó *pas* (*Tapashco*, *Tapachco*, *Tapatsco*, *Tapasco*); pero también puede originarse de alguna de estas otras: *uash*, *uach*, *uatz*, ó *uats*, y *uaz* ó *uas* (*Tauashco*, *Tauachco*, *Tauatsco*, *Tauasco*). Nosotros hemos opinado que venga de *uash*, según se ve en el artículo arriba.

En efecto: leyendo á Bernal Díaz es frecuente encontrar la palabra *Tabásco*, así con *be*, pero otras veces se encuentra con *ve*: *Tavasco*. En las "Relaciones" se encuentra indistintamente con *be*, *Tabasco*, con *ve*, *Tavasco*, y con *u*, *Tauasco*. Esta misma imprecisión ortográfica se nota en otras palabras puramente castellanas; así, se ve escrito, indiferentemente, *estaba*, *estava* ó *estaua*. *Tabas·o*, pues, viene, por una senda perfectamente lógica, de *Tlauashcol*. Lo confirma su significado, que coincide, en el fondo, con la interpretación que Bernal Díaz, atribuye á tal palabra, y con la respuesta dada por los tabasqueños á Grijalva (cuando éste les proponía la sujeción al Rey de España) de que *no necesitaban nuevo señor, puesto que ya lo tenían*.

En resumen: la existencia de sílabas características del mejicano en la palabra Tabasco; el encontrarse ésta en otra colonia de mejicanos tan distante, como estaba Zacatecas; el estar escrito *Tauasco* en alguna obra; el existir aún, actualmente, en otras regiones de nuestro país nombres mejicanos con la terminación *uasco*; la relación entre el significado que hemos propuesto, el que Bernal Díaz consigna y el pasaje á que hemos aludido; todo ello, en fin, concurre á darnos la convicción clara de que el nombre *Tabasco* es de origen mejicano, que la restauración que hemos propuesto es acertada, y que, como lo hemos dicho al principio de este trabajo, Tabasco estuvo bajo el dominio de los mejicanos.

Por lo demás, y en cuanto á que la palabra *Tabasco* fuera el nombre

del cacique, como dice Bernal Díaz, debemos tener en cuenta que éste escribió su obra muchos años después de los acontecimientos y estando en Guatemala. Se comprende que, al querer recordar algunas circunstancias ó detalles secundarios de esos acontecimientos, su memoria no se los haya suministrado con entera fidelidad. De tal clase de detalles es el de la significación del nombre de Tabasco, y es seguro que, al consignarlo, aquel verídico historiador, recordó solamente la idea general y fundamental de él, que es la de dominación ó señorío, y la expresó en su obra dándole la forma concreta que le pareció más en consonancia con esa idea. Pero, aun desechada esa suposición, y dando por probable el que, cuando escribió su "Historia," Bernal Díaz hubiera recordado con precisión la idea asentada por él, es necesario advertir que la fuente que le sirvió, al tiempo de los sucesos, para obtener tal noticia no pudo ser muy exacta. En efecto: ¿cómo pudo él obtener la noticia entonces si no fué por medio de intérpretes que solo sabían el maya? Es probable, pues, que, al valerse de Melchorejo ó de Julián, éstos, que no entendieron exactamente el significado de la palabra mejicana *Tabasco* ó *Tauashco*, la intepretaran por el nombre del que mandaba.

*223.—TABASQUILLO (antigua población, ya extinguida, y laguna y arroyo, en la Municipalidad de Frontera).—Diminutivo castellano de "Tabasco" (véase).

224.—TACOTALPA (villa, cabecera de la Municipalidad de su nombre).—"Tierra de breñas."—"Tlaco-tlal-pan" (de *tlacotl*, breña; *tlali*, tierra; y *pan*, terminación toponímica).—Mejicano.

225.—TACUTA (laguna, en la Municipalidad de Nacajuca).—"Breñal."—"Tlaco-tla" (de *tlacotl*, breña; y *tla*, sufijo colectivo).—Mejicano.

*226.—TACUTILLA (hacienda, en la Municipalidad de Nacajuca).—Diminutivo castellano de Tacuta (véase).

227.—TAMACAZTEPEQUE (nombre antiguo de Tepetitán, pue-

blo, en la Municipalidad de Macuspana).—"Cerro de los ministros ó servidores del templo."—"Tlamacas-tepe-c" (de *tlamacasque*, ministro ó servidor del templo; *tepetl*, cerro; y *c*, terminación toponímica).—Mejicano.

Hernán Cortés, hablando de esta población, dice: "……Tepetitán ó Tamacaztepeque, como se llama por otro nombre……"

228.—TAMULTÉ (pueblo, en la Municipalidad del Centro, y pueblo y laguna, en la de Frontera).—"Lugar de peones de labranza."—"Tlamol-te-c" (de *tlamoleua*, ablandar, amollentar la tierra; *tecatl*, sufijo gentilicio; y *c*, terminación toponímica).—Mejicano.

Las dos poblaciones actuales, Tamulté de la Barranca (del Centro) y Tamulté de la Sabana (de Frontera) ya existían en 1579. Esta última aparece en el Mapa de Melchor de Alfaro con la palabra *Tamultecal*, en que, como se ve, entra la terminación gentilicia que hemos considerado.

229.—TANCOCHAPA (río, afluente del Tonalá, en la Municipalidad de Huimanguillo).—"Ribera de las dentaduras."—"Tlancoch-apan" (de *tlancochtli*, dientes molares; y *apan*, sobre el agua).—Mejicano.

230.—TANGOBAC (arroyo, afluente del río Oxolotán, en la Municipalidad de Tacotalpa).—"Arroyo de los caracoles."—"Tanco-bac" (de *tanco*, cierto caracol; y *bac*, arroyo).—Tsoque.

*231.—TAPACHULA (rancho, en la Municipalidad de Comalcalco).—"Lugar que se riega ó aniega."—"Tlapacho-lan" (de *tlaapacholi*, anegado, regado; y *lan*, colectivo toponímico).—Mejicano.

232.—TAPIJULAPA (pueblo, en la Municipalidad de Tacotalpa). "Ribera de majar ó despedazar cántaros de algo".—"Tla-pil-sholo-apan" (de *tla*, prefijo sustantivo indefinido, algo; *apiloli*, cántaro; *sholouya*, majar con mano de mortero; y *apan*, sobre el agua).—Mejicano.

Para conocer la significación probable del nombre Tapijulapa, nos ha servido de clave segura el hecho de que la población que lo lleva es de origen tsoque, y el conocimiento de que todas esas poblaciones, aunque tienen un nombre en mejicano, llevan otro, de igual significación, en la lengua de sus primitivos habitantes. Tapijulapa lleva el nombre tsoque de "Majcuibac," palabra que quiere decir "agua ó río del cántaro." Esta circunstancia, que el autor de los "Nombres Geográficos de Tabasco" aprovechó para acertar con alguna otra restauración ó interpretación, nos inclinó á desechar la que en dicha obra propone el expresado autor para la palabra de este artículo. La considera una alteración de *Tlapihuilapan*, significando "río que se acrecienta ó se crece," de los elementos *tlapihuilo*, acrecentarse, y *apan*, río (?); pero, si realmente el elemento *tlapihuilo* fuera originario, la palabra no se habría convertido en *Tapijulapa* sino en *Tapigüilapa*, porque la afinidad del diptongo *ui* es hacia la ge y no hacia la jota (véase "Aguacate"), como vemos que sucede en *güisache, agüegüete, agüizoté*, que provienen de *uishachin, aueuetl, auisotl.*

En cuanto al significado, y á la parte lógica de éste, creemos que el investigarlo pueda dar gran luz sobre el origen de los bailes y juegos llamados de piñata (*pignatta*, olla, en italiano) que probablemente sean originarios de América. Siendo esto así, como nos parece, á ello podrían referirse los nombres *Tapijulapa* y *Tapijuluya.*

Los indígenas del Departamento de Simojovel (Chiapas), que hablan un dialecto del maya, llaman á Tapijulapa con el nombre de "Kibalucum," que tiene por elementos las raíces mayas *kibal*, cántaro, y *ukum*, río

233.—TAPIJULUYA (arroyo, en la Municipalidad del Centro). —"En donde se majan ó despedazan cántaros de algo." —"Tla-pil-sholo-yan" (de *tla*, prefijo sustantivo indefinido; *apiloli*, cántaro; *sholouya*, majar con mano de mortero; y *yan*, terminación verbal toponímica).—Mejicano.

234.—TAPOCINGO (pueblo, en la Municipalidad de Nacajuca). "Zapotlán el chico, ó Zapotlancito."—"Tsapo-tsinco" (de *Tsapotlán*, cierta población; y *tsinco*, terminación diminutiva toponímica).—Mejicano.

235.—TASISTE (hacienda, en la Municipalidad de Macuspana, y arroyo, en la del Centro).—Aztequismo, nombre de cierta planta (*chamaedorea* sp? Palmeras).—"Tlashichtli." —Mejicano?

Tlashichtli, según Molina, es "pasador (?) que se tira con ballesta." El historiador Gomara dice: "..... hay palmas de ocho á diez maneras; .... Hacen los indios lanzas y flechas de palmas, por ser tan recias que sin hender, ni remachar, ni les poner pedernal, entran mucho."

236.—TATAHUITALPAN (nombre de una población antigua, á la margen del río Usumacinta).—"Llanura quemada."—"Tlatla-uei-tlal-pan" (de *tlatlac*, quemado; *uei*, grande; *tlali*, tierra; y *pan*, terminación toponímica).—Mejicano.

La carta de Cortés á Carlos V., referente á la expedición á Hibueras, menciona una población á la margen izquierda del Usumacinta, cinco leguas arriba del antiguo Istapan. Esa población llevaba el nombre de Tatahuitalpan, nombre que no consigna Bernal en su "Historia" y que tampoco figura posteriormente en las "Relaciones." Como el significado de la palabra mejicana motivo de esta nota tiene analogía con el de la palabra maya Balancán, y ambos nombres se relacionan con el relato de Cortés, referente á la primera de éstas, y como, por otra parte, Balancán no aparece todavía en 1579 en las "Relaciones," es de suponerse que esta última población haya sido fundada posteriormente con los restos de la antigua Tatahuitalpan, ó *Tlatlaueitlalpan*. Actualmente Balancán está ubicado en la margen derecha del Usumacinta, pero se comprende que no ha de haber estado siempre allí, pues en la izquierda, arriba de Montecristo y de la confluencia de los ríos Chacamás y Usumacinta, se ve un arroyo llamado de "Balancán Viejo." Los habitantes de Tatahuitalpan quemaron la población y huyeron hacia la otra parte del río, según el relato de Cortés.

237.—TAXAGUAL (nombre de un pueblo, ya extinguido, y de

ciertas lagunas, próximos á la costa).—"El desgranadero"—"Tlashacualololoyan" (de *tlashacualololoyan*, lugar donde desgranan semillas).—Mejicano.

238.—TAXCO (arroyo, en la Municipalidad de Nacajuca).—"Lugar del juego de la pelota."—"Tlach-co" (de *tlachtli*, juego de la pelota; y *co*, terminación toponímica).—Mejicano.

239.—TEAPA (ciudad, cabecera de la Municipalidad de su nombre).—"Ribera de las piedras."—"Te-apan" (de *tetl*, piedra; y *apan*, sobre el agua).—Mejicano.

Esta población, que, con Tecomajiaca, fué dada en encomienda á Bernal Díaz, tenía más de mil casas en tiempos de la Conquista, según el dicho del propio Bernal.

Los habitantes primitivos eran tsoques, de índole levantisca. Bernal Díaz refiere que, cuando regresaban á Coatzacoalcos él y los demás españoles que fueron á la conquista de Chamula bajo las órdenes de Luis Marín, los de Teapa y Tecomajiaca los recibieron en son de guerra, á pesar de que eran gente ya sometida. Trabaron combate con los indios y, vencidos éstos, uno de los consejeros del capitán propuso que se marcara con hierro como á los esclavos á los prisioneros. Opúsose cristiana y noblemente Bernal Díaz, y á causa de eso tuvo un serio altercado con el otro español, llegando por poco á las armas entre sí. El capitán Marín atendió á las razones de Bernal Díaz, y con ello terminó el disgusto. Tal hecho, si es una prueba de las violencias cometidas por los conquistadores hispanos, nos hace ver que no puede medirse con un solo patrón la talla de aquellos.

Siendo el autor de este trabajo originario de Teapa, aprovecha la ocasión para lamentar que en Teapa no exista un lugar, calle, jardín ó sitio público, que lleve el nombre de aquel valiente soldado é historiador.

240.—TECOLPÁ (rancho, en la Municipalidad de Montecristo).—"Donde *milpean* en mancomún."—"Te-col-pac" (de *te*, lugar; *col*, milpear, sembrar milpa; y *pac*, juntamente, en tropa).—Maya.

241.—TECOMAJIACA (barrio de la ciudad de Teapa, antes pueblo de Tecomajiaca).—"Lugar de las máscaras de tecomate."—"Tecoma-shayaca-c" (de *tecomatl*, tecomate, cierto utensilio como vasija; *shayacatl*, máscara ó adorno de la cara; y *c*, terminación toponímica).—Mejicano.

Bernal Díaz dice en un pasaje *Tecomayacate*, pero en otro dice *Tecomajayaca*. En las "Relaciones" dice *Tecomaxiaca*.

En Tabasco los tecomates se fabrican del epicarpo del fruto de la planta llamada jícaro (*crescencia cujete*, Lin., Bignoniáceas).

242.—TECOMINUACÁN (pueblo, en la Municipalidad de Huimanguillo).—"Lugar en donde hay cazadores de fieras." "Tecua-min-ua-can" (de *tecuani*, fiera; *mina*, cazar; *ua*, partícula que denota haber ó tener; y *can*, terminación toponímica).—Mejicano.

243.—TECOLUTA (pueblo, en la Municipalidad de Nacajuca). "En donde abundan los tecolotes."—"Tecolo-tla" (de *tecolotl*, tecolote, cierta ave nocturna; y *tla*, colectivo).—Mejicano.

*244.—TECOLUTILLA (pueblo, en la Municipalidad de Comalcalco).—Diminutivo castellano de Tecoluta (véase).

245.—TECPATE (arroyo, afluente izquierdo del río Ixtacomitán, en la Municipalidad del Centro).—"Lugar de pedernales."—"Tecpatl" (de *tecpatl*, pedernal).—Mejicano.

246.—TENOSIQUE (villa, cabecera de la Municipalidad de su nombre).—"Casa del deshilador, ó del hilandero."—"Tana-tsiic" (de *tana*, casa, habitación, morada; y *tsiic*, deshe-

brar, deshilar, contar hilos).—Maya (véase "Zagoatezpan").

El significado de esta palabra nos da la clave para identificar un punto del itinerario de Cortés á su paso por estas regiones, pues dicho significado es el mismo que el de la palabra mejicana Zagoatezpan (*Tsaua-tecpan*) con que el Conquistador designa á una población ubicada en las márgenes del río Usumacinta.

247.—Tepetitán (pueblo, en la Municipalidad de Macuspana).—"Entre los cerros."—"Tepe-titlán" (de *tepetl*, cerro; y *titlan*, entre).—Mejicano.

El primitivo Tepetitlán estuvo en sitio distinto del actual, junto á la sierra, según lo dice Hernán Cortés.

248.—Tepecentila (pueblo ya extinguido, y arroyo, en la Municipalidad de Macuspana).—"Ladera del cerro."—"Tepe-tsintla" (de *tepetl*, cerro; y *tsintla*, ladera).—Mejicano.

*249.—Tequila (vecindario, en la Municipalidad de Jalpa).—"Lugar de tributos."—"Tequi-lan" (de *tequitl*, tributo; y *lan*, terminación toponímica).—Mejicano.

250.—Tilapa (punta, en la laguna de Mecoacán).—"Ribera del agua negra."—"Tlil-apan" (de *tliltic*, negro; y *apan*, sobre el agua).—Mejicano.

251.—Tonalá (río, en el límite de Huimanguillo con el Estado de Veracruz).—"Lugar de calor."—"Tona-lan" (de *tonali*, calor; y *lan*, terminación toponímica).—Mejicano.

252.—Tucta (pueblo, en la Municipalidad de Nacajuca).—"Donde abundan los sembrados."—"Toc-tla" (de *toctli*, sembrado; y *tla*, colectivo).—Mejicano.

253.—TULACAL (rancho, en la Municipalidad de Tenosique). —"Lugar lleno de ciénagas ó lagunetas."—"Tul-aakal" (de *tul*, lleno, repleto; y *aakal*, laguneta, aguaje, ciénaga). —Maya.

*254.—TULAR (arroyo, en las Municipalidades de Cárdenas, Cunduacán, Comalcalco y Paraíso).—Colectivo castellano, derivado del aztequismo tule, en mejicano *tulin*, nombre de diversas plantas palustres ó acuáticas.

255.—TULIJÁ (río, en la Municipalidad de Macuspana).—"Río que se desbordaba ó rebosaba."—"Tuli-já" (de *tuli*, pret. de *tul*, rebosar, desbordar; y *já*, agua).—Maya.

256.—ULAPA (pueblo de la Chontalpa, ya extinguido, próximo á la costa).—"Ribera del agua negra."—"Ul-apan" (de *uli* ú *olin*, hule; y *apan*, sobre el agua).—Mejicano.

El sustantivo *olin* se emplea metafóricamente para dar idea de la cualidad de lo negro, como en la palabra *ulcoate* (*ul-coatl*, culebra prieta). En los pictoglifos se representa el hule (el látex, no la planta) con una mancha negra. Tal vez el lugar llamado actualmente Tilapa (con igual significación) sea el antiguo Ulapa.

257.—USUMACINTA (río, en las Municipalidades de Tenosique, Balancán, Montecristo y Jonuta, y pueblo en la de Tenosique).—"Lugar de monitos."—"Osoma-tsin-tla" (de *osomatl*, mono; *tsintli*, diminutivo; y *tla*, colectivo).—Mejicano.

*258.—XOTAL ó CHOTAL (arroyo, afluente del río San Pedro, y rancho en la Municipalidad de Tenosique; arroyo,

afluente del río Chacamás, en la de Montecristo, y vecindario, en la de Jalapa).—Colectivo castellano, derivado de *shote*, nombre de cierto caracol fluvial.—Del mejicano?

Parece que la palabra *shote* tiene una área de dispersión bastante extensa, pues lo mismo en Costa Rica (Gagini.—"Diccionario de Barbarismos y Provincialismos de Costa Rica") que en el Salvador y en Honduras (Membreño.—"Nombres Geográficos de la República del Salvador" y "Aztequismos de Honduras") se usa la palabra castellanizada *jute* (*shute*), significando cierto "molusco fluvial en forma de caracol." El señor Membreño le atribuye un origen mejicano á la palabra, suponiendo que venga de *shotl*, pie, á causa de no tener más que un pie dicho molusco. La circunstancia de existir el nombre Jutiapa (*Jute-apan*, *Shute-apan*, *Shote-apan*), correspondiente á un río del Salvador, y la de haber ese molusco en sus aguas, dan una gran probabilidad á la opinión del señor Membreño, de que dicha palabra es de origen mejicano. Nos parece, sin embargo, que, al serlo, y al provenir de *shotl*, como él supone, esta palabra *shute* ó *shote*, necesita, fonética y lógicamente, tener algún elemento además del que significa pie. Lo aclararemos.

Fonéticamente, *shotl*, ó *shutl*, no sería suficiente más que para constituir alguna de estas formas del nombre: Jutlapan (*Shutl-apan*), *Jutapan* (*Shut-apan*), Juapan (*Sh-a-apan*). Esta última manera de composición se ve en *shopili* (*sho-pili*, dedo del pie), *shocpali* (*sho-cpali*, planta del pie), *shotemol* (*sho-temol*, cojo del pie). Cuando *shute* se conserva íntegro en Juteapan, es ello, de seguro, porque hay algo más que *shotl* en esa primera parte de su composición.

Lógicamente, para denominar al animal es necesario poner algo más que la idea de "pie;" algo más que determine la particularidad del animal con respecto á este órgano, supuesto que los mejicanos eran maestros en sus denominaciones.

La palabra *shote* podría venir de los elementos mejicanos *shotl* (pie) é *itetl* (barriga ó vientre), *shoitetl*, que, por absorción de la i, se ha convertido en *shotetl*, castellanizada en *shote*, y cuya significación es exactamente igual á la de la palabra gasterópodos (*gaster*, estómago, y *podós*, pies) con que la Zoología designa estos moluscos.

De no tener origen mejicano la palabra *shote*, podría tenerlo maya, de *shot*, "pellizcar, cortar," por la práctica indispensable de cortar la punta de la concha para poder sacarlo por succión al comerlo, ó, bien, de *chot*, "tor-

cer, como hacen á la ropa para exprimirla," por la forma típica de estos moluscos,

En Veracruz y en Tamaulipas se conoce bajo el nombre *chote* el fruto llamado en otras partes cuajilote (*parmentiera edulis*, D. C., Bignoniáceas). Probablemente sea, también, de origen maya esta palabra, y su significado aluda á la forma de estrías retorcidas que afecta la superficie del fruto indicado.

259.—YASTUNIJÁ (arroyo, afluente del río Usumacinta, en la Municipalidad de Tenosique).—"Agua de las piedras verdiosas."—"Yash-tuni-já" (de *yaash*, verde; *tunich*, piedra; y *já*, agua).—Maya.

260.—YAXCHILÁN (paso sobre el río Usumacinta, arriba de las ruinas de "Menché," en la Municipalidad de Tenosique). —"Límite primitivo."—"Yash-tsilan" (de *yaash*, ó *yash*, primero, antes; y *tsilaan*, pp. de *tsil*, dividir tiempos, caminos, etc.)—Maya.

M. de Charnay ("Les anciennes villes du Noveau Monde;" pág. 370–380) menciona bajo el nombre de *Yaxchilán* un arroyo (cuya dirección no expresa) á la margen derecha del río Usumacinta, y bajo el de *Yalchilán* el paso de que trata este artículo. En la carta de Tabasco del Profesor Don Alberto Correa, formada sobre la base de otra muy incompleta que formó (con motivo de comisión oficial) el Lic. Don Adolfo Alomía, figura un arroyo llamado *Yaxchilán* como afluente izquierdo del río San Pedro, que es, á su vez, afluente derecho del citado Usumacinta. Por último, en la carta del Sr. García Cubas, formada con motivo de la, hoy definitivamente terminada, cuestión de límites con Guatemala, se ven con el mismo nombre de *Yaxchilán* dos arroyos, uno que afluye en el Usumacinta y otro que desemboca en el San Pedro.

Como se ve, la determinación de cuál era el verdadero *Yaxchilán* no es cosa fácil, tratándose de referir la denominación á una dada corriente de agua. Esa dificultad proviene, á nuestro juicio, de que realmente el nombre no se aplicaba á una sola cosa sino á varios de los puntos señalados en la primitiva línea con Guatemala, pues debe recordarse que, en cuantas cuestiones se suscitaron por entonces entre ambos países, se invocó á *Yaxchil-*

lán como límite tradicional. La interpretación que damos á esta palabra nos aclara tal punto.

Actualmente, carece de importancia para nosotros el saber que, efectivamente, hay dos arroyos que llevan el nombre de Yaxchilán ó Yalchilán, uno que sale al San Pedro y otro al Usumacinta. Esos puntos de nuestros antiguos límites han sido substituídos por líneas geográficas naturales más precisas, aunque por ellas hemos perdido, pues el arroyo de que nos habla Charnay, que era el más avanzado sobre nuestro país, ha quedado internado en territorio guatemalteco.

Sin duda por la proximidad á tales antiguos puntos se ha dado el nombre de *Yaxchilán* á las ruinas de Menché (véase).

261.—Yaxum (laguna y arroyo, afluentes derechos del río Lacamtún, en la Municipalidad de Tenosique).—Nombre de cierta planta de follaje muy verde.—"Yash-um" (de *yash*, verde; y *um*, contorno, en derredor).—Maya.

262.—Yolosho 'hil (vecindario, en la Municipalidad de Cunduacán).—Aztequismo derivado de *yoloshochitl*, nombre de cierta planta (*talauma mexicana*, Don., Magnoliáceas).

263.—Yomel (hacienda, en la Municipalidad de Balancán).—"Comarca quemada."—"Yum-el" (de *yum*, al rededor, en contorno, á la redonda; y *el*, quemar).—Maya.

264.—Zaguatán ó Zaguatlán (región antigua, formada por las actuales poblaciones de Jalapa, Jaguacapa y Astapa).—"Lugar de hilanderos ó hiladores."—"Tsaua-tlan" (de *tsauani*, hilandero ó hilador; y *tlan*, terminación colectivo-toponímica).—Mejicano.

Nuestros escritores han confundido el nombre de *Zaguatlán* con el de otra región, también de Tabasco, *Cimatlán*, creyendo que este nombre es una corrupción ó variante del primero, y que ambos corresponden á lo que

fué el pueblo de Santiago-Cimatlán y que hoy es un barrio de la ciudad de Cunduacán. De este error ha resultado que se crea que Cortés pasó por Cunduacán, al ir á Hibueras.

Una lectura algo detenida de varios pasajes de la "Historia Verdadera" de Bernal Díaz bastan, sin embargo, para desengañarnos de este error. En primer lugar, se ve que Cimatlán, ó los Cimatanes, como dice el historiador expresado, era comarca demasiado conocida por él, y que si hubiera querido mencionarlo cuando, en su relato de la expedición aquella, habla de Zaguatlán, lo habría precisado, pues, como hemos dicho al tratar de Cimatán (véase), los cimatecas le habían dado motivo para recordarlos. En segundo lugar, por el mismo Bernal se sabe que, mientras Cortés avanzaba por la costa hacia los Cupilcos, en aquella expedición, Bernal Díaz marchaba por el interior, ó se adelantaba, hacia Cimatlán, á tomar alojamiento, saliendo luego á incorporarse á Cortés ántes de que éste llegara á Cúpilco, de modo que á Nacajuca ya llegó junto con él. Todavía más adelante cruzóse el río Quetzalapa (río Grijalva), y es, por consiguiente, absurdo suponer que, yendo hacia el Usumacinta como iban, llegaran á Cunduacán, que ya queda muy atrás. En tercer lugar, los Zaguatanes estaban á la orilla del río Quetzalapa, por el cual subieron hasta allí canoas que venían de Santa María de la Victoria y de Teapa y Tecomajiaca, cosa que se explica fácilmente, tratándose de Jalapa, Jaguacapa y Astapa, pero que no podría comprenderse si se tratara de Cunduacán. Bernal Díaz menciona las canoas venidas de Teapa y Tecomajiaca, y no pudo haberse equivocado en tal respecto porque eran, como hemos dicho en otro lugar, pueblos de su encomienda en donde él había estado ya (véase "Teapa"). Por último, Cortés en su carta á Carlos V. dice que desde la población de Zaguatlán en que estuvo se divisaba una sierra *como á diez leguas de allí*, junto á las cuales quedaba la principal población de Chilapa, que era la región á donde se dirigían. Tal circunstancia geográfica resulta fácil de identificar desde Jalapa, Jaguacapa ó Astapa, ó desde algún punto próximo á estas poblaciones, pero es imposible hacerlo desde Cunduacán ó algún punto cercano á esta otra población.

Cortés dice que la población en que él estuvo estaba dividida por un río, cosa que corrobora Bernal Díaz, y que el barrio más chico, que fué el único que conoció, por no haber podido cruzar á los que quedaban del otro lado, tenía más de doscientas casas. Según las "Relaciones," los tres Zaguatanes estaban "juntos el uno del otro," de lo cual se infiere que lo que Cortés juzgó un barrio era en realidad una de las tres poblaciones, y que tal ubicación no había variado aún en 1579, fecha de dichas "Relacio-

nes." En el mapa que acompaña á éstas se ven los tres nombres escritos hacia la punta ó península que forman, al confluír, los ríos de Teapa y Tacotalpa. Como actualmente están, Jalapa, Jaguacapa y Astapa, notablemente separadas, se comprende que han sido cambiadas de lugar, y no podríamos señalar su precisa ubicación antigua, pero por los datos oro-hidrográficos ya aducidos, creemos que no será difícil identificarla más tarde.

265.—Zagoatezpan (nombre de una población antigua, á la margen del río Usumacinta):—"Palacio de hilanderos, ó hiladores."—"Tsaua-tecpan" (de *tsauani*, hilador ó hilandero; y *tecpan*, palacio).—Mejicano.

Según puede verse en el relato de Hernán Cortés, con respecto al viaje á las Hibueras, Zagoatezpan quedaba río arriba del pueblo de Ozumazintlan (hoy Usumacinta) y río abajo del de Petenecté (hoy desaparecido). Cogolludo que habla de estas dos poblaciones, con motivo de la misión religiosa á *Nohháa*, cita á Tenosique entre ambas. Esta circunstancia, así como la identidad de significados de ambos nombres, Tenosique y Zagoatezpan, prueba que se trata de una misma población, con dos nombres distintos, uno maya, actual, y otro mejicano, antiguo, consignado por el Conquistador.

266.—Zapote (hacienda, en la Municipalidad de Cárdenas, ranchos, en la del Centro y Balancán, y vecindario, en la de Nacajuca).—Aztequismo, derivado de *tsapotl*, nombre de cierta planta (*lucumma mammosa*, Gaertn. fil., Sapotáceas).

267.—Zumpango (arroyo, afluente del río González, en la Municipalidad de Nacajuca).—"Lugar de colorines."—"Tsompan-co" (de *tsompantli*, colorín; y *co*, terminación toponímica).—Mejicano.

Háblase de las simientes ó frijolitos rojos de la llamada *madre de cacao* ó *madre chontal* (*erythrina coralloides*, DC., Leguminosas).

APENDICE.

268.—AZUM (arroyo, afluente izquierdo del río Lacamtún, en la Municipalidad de Tenosique).—"Arroyo de cauce estrecho."—"A-zum" (de *a*, agua; y *sum*, estrecho, apretado).—Maya.

*269.—CARIBE (laguna y arroyo, en la Municipalidad de Jonuta).—Americanismo que se aplica, corruptivamente, como gentilicio á los indios lacandones (véase "Lacamtún").

Los indios caribes eran, propiamente, sólo los habitantes de la comarca llamada Caribana, en la América del Sur, gente de índole bárbara é indómita, según se infiere de los relatos de los primeros descubridores y conquistadores, pero después se hizo extensiva la denominación de "caribes," "comedores de carne humana," "infieles," "apóstatas," á todos aquellos nativos que lograron por algún tiempo mantenerse libres de la sujeción á los europeos, y por eso se dió tal nombre á los lacandones. En Alcedo ("Dicc. Geográfico-Histórico de las Indias Occidentales."—Madrid.—1739. Tomo I.) se lee: "Caribes, Nación bárbara de Indios feroces, comedores de carne humana, que habitan la Provincia llamada por ellos Caribana:..... son los más crueles que infestan los Pueblos de las Misiones del río Orinoco, y los mismos que también llaman Galibis:.... el nombre de Caribes no sólo se da á éstos y á los de las Antillas sino á los demás bárbaros que comen carne humana."—"Caribana, País grande llamado hoy Guayana Maritinia (Marítima?) ó Nueva Andalucía Austral, se extiende desde la boca del río Orinoco hasta la del Marañón....."

*270.—CARIBAL (diversos parajes habitados por indios lacandones, en la Municipalidad de Tenosique).—Colectivo castellano, derivado del americanismo *caribe* (véase).

*271.—CHAYOTAL (isla del río Lacamtún, en la Municipalidad de Tenosique).—Colectivo castellano, del aztequismo chayote, en mejicano *chayutli*, cierto fruto (*sechium edule*, Sw., Cucurbitáceas).

272.—CHUMCHEJÉ (paraje, en la Municipalidad de Tenosique).—"Donde roen ó minan los chejés."—"Chum-chejé" (de *chum*, ó *chúum*, roer, minar; y *chejé*, cierta ave).—Maya.

El chejé es el *picus scalaris*, Wagler, de los Pícidos, según el Señor Rovirosa.

273.—CHINCHIL (arroyo, afluente izquierdo del río Chacamás, en la Municipalidad de Tenosique).—"Troje ó granero de maíz."—"Shim-chil" (de *shim*, maíz; y *chil*, troje ó granero).—Maya.

*274.—GOGUAL (hacienda, en la Municipalidad de Jalapa).—Colectivo castellano, derivado de *gogo*, *goco*, ó *guoguo*, nombre de cierta planta (*salasia elliptica*, Pery, Celastríneas).—Filipino?

275. IXCÁN (río, afluente derecho del Lacamtún, en la Municipalidad de Tenosique).—"Lugar fuertemente frío."—"Its-kan" (de *its*, frío, helado, fresco; y *kan*, fuertemente, reciamente).—Maya.

276.—JAYAQUÉN (arroyo, afluente izquierdo del río Usumacinta, en la Municipalidad de Tenosique).—"Arroyo que se extiende en su asiento."—"Jay-aken" (de *jay*, ancho, extendido, tendido; y *aken*, asentado, colocado).—Maya.

*277.—JÍCARO (arroyo, hoy desecado, que cruzaba la ciudad

de San Juan Bautista).—Aztequismo, nombre del árbol que produce las jícaras ó tecomates, derivado de *shicali* (véase "Jicalango").

278.—JIJIPÁ (arroyo, afluente izquierdo del río Usumacinta, en la Municipalidad de Tenosique).—"Aguada de los gavilanes."—"Jii-páa" (de *jii*, gavilán; y *páa*, aguada, estanque).—Maya.

*279.—JOLOCHERO (isla del río Lacamtún, en la Municipalidad de Tenosique).—Colectivo castellano, derivado del mayismo joloche, en maya *joloch*, la bráctea de la mazorca del maíz.

280.—MURE (manantial y arroyo, en la ciudad de Teapa).—Tsoque?

En tsoque "manantial" se dice *muta*, y "manar agua" *mut-pa*.

*281.—MUSTAL (barrio de la ciudad Capital del Estado).—Colectivo castellano derivado de *musté*, nombre maya de cierta planta (*clerodendron ligustrinum*, R. Br., Verbenáceas).

282.—PUJUM (arroyo, afluente izquierdo del Usumacinta, en la Municipalidad de Jonuta).—"Rodeado de espadañas ó eneas."—"Puj-um" (de *puj*, enea ó espadaña, cierta planta; y *um*, rodeado).—Maya.

283.—SANES (arroyo, afluente derecho del río Blanquillo, en la Municipalidad de Teapa).—Plural castellano del tsoque *tsan*, gusano.

El P. Sánchez, en su "Gramática de la Lengua Zoque," dice que *tzan* es culebra y *tzuquin* gusano, pero Grasserie, en su "Langue Zoque et Langue Mixe" trae la palabra *tzan* como equivalente de gusano. Nuestra opinión es

también esta última, pues la palabra *poatsán*, que se aplica como nombre á cierta larva de mariposa, quiere decir "gusano del jolosín ó jonote" (véase "Jonuta"), de los elementos tsoques *poa*, "jolosín ó jonote," y *tsan*, gusano.

284.—TUTUNIJÁ (arroyo, afluente izquierdo del Polevá, en la Municipalidad de Tenosique).—"Piedra en el agua."—"Tu-tunich-já" (de *tu*, en; *tunich*, piedra; y *ja*, agua).—Maya

*285.—ZENDALES (río, afluente del Pedregal, en la Municipalidad de Tenosique).—Plural castellano, del mayismo zendal, en maya *tsental*, gentilicio aplicado á ciertas gentes de filiación maya, y que significa "apaciguado" (de *tsem*, apaciguar, calmar, y *tal*, posfijo de participio pasivo).

RESUMEN.

Nombres mejicanos, originales ó ligeramente variados .	143
Nombres castellanos, derivados de la lengua mejicana..	18
Nombres mayas, originales ó ligeramente variados.....	76
Nombres castellanos, derivados de la lengua maya.....	5
Nombres tsoques, originales ó ligeramente variados....	20
Nombres castellanos, derivados de la lengua tsoque....	1
Nombres de otras diversas lenguas, y derivados de éstas.	12
Nombres de origen lingüístico dudoso.....	10
Total.....	285

INDICE DE OBRAS CONSULTADAS.

Andrade V. de P.—"Mes Histórico de la Preciosa Sangre."—México. 1908.

Brasseur de Bourbourg.—"Dict. et Gram. et Chrestomatie de la Langue Maya."—Paris. 1872.

Buelna Eustaquio.—"Nombres Geográficos Indígenas de Sinaloa."—México. 1892.

Clavijero F. J.—"Historia Antigua de México y de su Conquista."—México. 1844.

Cejador y Frauca J.—"La Lengua de Cervantes."—Madrid. 1905–1906.

Cejador y Frauca J.—"Los Gérmenes del Lenguaje."—Madrid. 1902.

Correa Alberto.—"Plano del Estado de Tabasco."—México. 1891.

De Alcedo Antonio.—"Dicc. Geográfico-Histórico de las Indias Occidentales."—Madrid. 1786-1789.

De Charnay Désiré.—"Les Anciennes Villes du Nouveau Monde."—París. 1885.

De Fuentes y Guzmán F.—"Historia de Guatemala." Madrid. 1882.

De Gayangos P.—"Cartas y Relaciones de Hernán Cortés."—Paris. 1866.

De Herrera Antonio.—"Historia General de los Hechos de los Castellanos. Descripción de las Indias Occidentales."—Madrid. 1730.

De la Grasserie R.—"Langue Zoque et Langue Mixe."—Vannes. 1898.

De las Casas Fray B.—"Historia de las Indias."—México. 1877.

De Molina Fray Alonso.—"Vocabulario de la Lengua Mexicana."—Leipzig. 1880.

De Remesal Fray A.—"Hist. de la Prov. de S. Vicente de Chiapa y Guatemala."—Madrid. 1819.

De Sahagún Fray B.—"His. Gen. de las cosas de Nueva España "—México. 1829–1830.

De Vedía Enrique.—"Biblioteca de Autores Españoles.—Historias Primitivas de Indias" (tomo 22–1).—Madrid. 1852.

Díaz del Castillo B.—"Hist. Verdadera de la Conq. de la Nuev. España."—México. 1904.

Dirección General de Estadística.—"Censo General de la República Méxicana" (1900).—México. 1904.

Fernández de Oviedo G.—"Hist. Natural y General de las Indias."—Madrid. 1851–55.

Gagini Carlos.—"Dicc. de Barbarismos y Provincialismos de Costa Rica."—San José de Costa Rica. 1892.

García Cubas A.—"Dicc. Hist., Geográf. y Biográfico de los Estados Unidos Mexicanos."—México. 1888–91.

García Icazbalceta J.—"Colecc. de Doc. para la Hist. de México."—México. 1858–66.

Gil y Sáenz M.—"Historia de Tabasco."—San Juan Bautista. 1892.

Gómez de la Cortina J.—"Mapa del Distrito de Villanueva" (manuscrito, sin fecha).

Hernández Francisco.—"Opera Botánica."—Madrid. 1790.

Herrera Alfonso L.—"Catálogo de la Colecc. de Mamíferos del Museo Nacional."—México. 1898.

Herrera Alfonso L.—"Catálogo de la Colecc. de Aves del Museo Nacional."—México. 1903.

Herrera Alfonso L.—"Catálogo de la Colecc. de Peces del Museo Nac."—México. 1896.

Kingsborough.—"Antiquities of Mexico."—London. 1830–48.

López de Cogolludo D.—"Historia de Yucatán."—Madrid. 1688.

López de Gomara F.—"Hist. de las Conquistas de Hernán Cortés."—México. 1826.

Macías José Miguel.—"Diccionario Cubano."—Veracruz. 1888.

Martínez Gracida M.—"Catálogo Etimológico de los nombres de los Pueblos, etc., del Estado de Oaxaca."—Oaxaca. 1883.

Membreño Alberto.—"Nombres Geográficos de la República del Salvador."—México. 1908.

Membreño Alberto.—"Aztequismos de Honduras."—México. 1907.

Mestre Ghigliazza M.—"Archivo Histórico Geográfico de Tabasco."—San Juan Bautista. 1907.

Milla José.—"Historia de la América Central."—Guatemala. 1889.

Museo Nacional de México.—"Anales" (Primera Epoca, tomo VII).—México.

Museo Nacional de México.—"Anales" (Segunda Epoca, tomo III).—México. 1906.

Navarro José María.—"Mapa de los Departamentos de Jalisco, Zacatecas y Aguascalientes."—1840.

Orozco y Berra M.—"Historia Antigua y de la Conquista de México."—México. 1880.

Peñafiel Antonio.—"Colecc. de Doc. para la Hist. Mexicana."—México. 1897–1902.

Peñafiel Antonio.—"Nombres Geográficos de México."—México. 1885.

Pérez Juan Pío.—"Dicc. de la Lengua Maya."—Mérida de Yucatán. 1866-77.

Pimentel Francisco,—"Obras completas.—Lenguas indígenas de México."—México. 1903.

Ramírez José y Alcocer Gabriel.—"Sinonimia Vulgar y Científica de las Plantas Mexicanas." —México. 1902.

Real Academia de la Historia.—"Colecc. de Doc. Inéditos relativos al Descubrimiento, etc." (Segunda Serie, tomo 11. I) —Madrid. 1898.

Real Academia Española.—"Diccionario de la Lengua Castellana."—Madrid. 1899.

Robelo Cecilio A.—"Diccionario de Aztequismos."—Cuernavaca.—México. 1904.

Rovirosa José N.—"Ensayo Histórico sobre el Río Grijalva."—México. 1897.

Rovirosa José N.—"Nombres Geográficos del Estado de Tabasco."—México. 1888.

Sánchez José María.—"Gramática de la Lengua Zoque."—(Chiapas?) 1877.

Siméon Remi.—"Dict. de la Langue Nahuatl."—París. 1885.

Soc. Mexicana de Historia Natural.—"La Naturaleza" (tomo III).—México. 1876.

Suárez Victoriano (editor).—"Colecc. de Libros y Doc. referentes á la Hist. de América" (tomo VIII).—Madrid. 1908.

Suárez Victoriano (editor).—"Colecc. de Libros Raros ó Curiosos que tratan de América" (tomo VII).—Madrid. 1892.

Taracena Rosendo.—"La Municipalidad de Cunduacán."—Cunduacán. Tabasco. 1907.

Villagutierre y Sotomayor.—"Historia de la Conquista del Itzá."—Madrid. 1701.

Zentella Arcadio.—"Carta General del Estado de Tabasco."—México, 1900.

Corrección de erratas y errores notables.

Página.	Línea.	Errata ó Error.	Corrección.
69	4	de lugares	de lugar
73	9	Champolión	Champollion
73	9	Palenke	Palenque
74	18	que ha hecho	ha hecho
82	7	en ellos	en ello
83	12-13	*gueso, gueco, guipil*	*güeso, güeco, güipil*
84	19	derecho	izquierdo
95	10	*Championet*	*Championnet*
95	31	Palenke	Palenque
104	17	"Chan-choo"	"Chaa-choo"
107	7	*chili*	*chila*
108	1	color	calor
109	10	"escobas grandes"	"escoba grande"
110	5-6	Fray Margil	Fray Antonio Margil
112	25	*pihoy*	*pixoy*
112	30	*buasuma*	*uasuma*
122	18-19	*maeuilishtli*	*macuilishtli*
124	25	Chllapa	Chilapa
126	7	*eordia*	*cordia*
145	10	Sfjá	Sejá
148	26	*Tauashcol*	*Tauashco*
153	20	como á los esclavos	como á esclavos
158	19	á la margen	hacia la margen

Los nombres AMATAL, CAMPECHE y CHAPULTEPEC, cabezas de artículo, deben ir señalados con asterisco.

LA LUCHA DEL ESTOMAGO CON EL INTESTINO,

POR EL DR.

ALEJANDRO M. DEL CAMPO, M. S. A.

Sed sobrios y vivireis sanos, dice un proloquio mas antiguo que la Biblia y los transgresores de este higiénico precepto provocan un conflicto entre su estómago é intestino que se traduce por empanzamiento, acideces, contracciones dolorosas del estómago y otros transtornos nerviosos del trisplágnico y de pneumogástrico.

La sensación del hambre parte de la mucosa gástrica, llega al centro cerebro espinal por el pneumogástrico y se refleja por el trisplágnico para convertirse en movimiento.

El pneumo gástrico es el encargado de gritar *tengo hambre* y si nosotros acudimos con el alimento, lo calmaremos; pero podemos equivocarnos de dos maneras: 1º dándole mas de lo que necesita para la satisfacción precisa de su necesidad ó 2º, ingiriendo alimentos que lo estimulen demasiado: licores espirituosos, alimentos condimentados con exageración.

Este nervio es el encargado de estimular las glándulas secretoras del jugo gástrico, líquido ácido, que convierte los alimentos nitrogenados; carne, leche, etc., en peptonas.

La digestión estomacal se opera pues en un medio ácido y este medio puede hacerse *excecivamente* ácido por *exceso* de estímulo, proveniente de *exceso* de alimentos ó *exceso* de condimentos.

A la digestión intestinal concurren tres jugos alcalinos: bilis, jugo pancreático é intestinal que digieren las grasas y las féculas, emulsionando á las primeras y transformando á las segundas en dextrina y luego en glucosa. No hay que olvidar que esto se verifica en un medio alcalino.

Lo dicho, por lo que ve á la parte química de la digestión, que se ejecuta bajo la presidencia del pneumogástrico; pero falta la parte mecánica, encomendada al trisplágnico, que la favorece por los movimientos peristálticos y antiperistálticos del tubo digestivo, con los cuales logra también expulsar el residuo dejando expedita la vía para la siguiente labor.

El duodeno, que es el vertedero de la bilis y del pancreas, tiene una sensibilidad exquisita; pero es tolerante con los alcalis é intolerante con los ácidos. Además, es el encargado de abrir ó cerrar la puerta inferior del estómago—el píloro—de la cual conserva la llave.

Un estómago repleto de alimentos es como una matriz ocupada por el producto de la concepción, con las diferencias de que el estómago tiene que verificar su parto pocas horas después de ocupado y la matriz á los nueve meses y de que el primero, en el estado sano, expulsa sin dolores y la segunda casi nunca se libra de ellos.

Pero el estómago tiene á veces sus partos dolorosos y se presentan también sus casos de distocia. Y como hay un portero intolerante que en echando la llave provoca un conflicto, hay que estudiarle el genio para no exarperarle y tenerle grato.

Un estómago no se vacía de golpe sino por pequeñas porciones es expulsada una parte del quimo ácido, el duodeno percibe esta acidez, se exita y provoca una contracción del píloro y la puerta queda cerrada; pero luego acuden la bilis, el jugo pancreático é intestinal para neutralizar con su alcalinidad esta acidez; entonces el duodeno cesa de ser exitado y de nuevo abre la puerta. Llega una segunda porción de líquido ácido, segunda exitación, segunda clausura, segundo flujo de

líquidos alcalinos, segunda neutralización, calma subsecuente del duodeno, ausencia del reflejo trisplágnico, apertura del píloro y repetición sucesiva de los fenómenos de la serie.

Pero cuando por exceso de acidez ó por exceso de alimentos, los jugos alcalinos se agotan por mayor gasto que el requerido para una digestión normal; ¿qué sucederá? Que el duodeno, para no sufrir la acción del líquido quemante, cerrará la puerta y el estómago seguirá repleto, hasta que el hígado y el pancreas, con un trabajo extraordinario, elaboren nuevas cantidades de líquidos alcalinos. Y si en el entre tanto, el estómago, de ordinario tolerante con los ácidos, se irrita y se hace sensible hasta el dolor, protestará contra su contenido y tratará de expulsarlo por medio de contracciones exageradas y dolorosas; pero la puerta está cerrada y he aquí el caso de distocia.

Alguna vez sucederá que no pudiendo hacerse la expulsión por abajo se haga por arriba y se produzca el vómito, precedido de palidez, enfriamiento, sudores y estado sincopal, propio de la nausea, efectos todos de los reflejos trisplágnicos.

Otras veces el vértigo estomacal será el resultado, con ó sin palpitaciones, ó bien la modorra con sus entorpecimientos y regüeldos.

En las crisis dolorosas, pronto es llamado el médico y en tal conflicto, la terapéutica que este siga puede ser de dos maneras: etiocrática ó sintomática. La primera es la mas racional, por que, quitada la causa se quita el efecto. La segunda tendría por objeto calmar, por medio de los narcóticos, el síntoma mas molesto, *el dolor;* pero esto se consigue también suprimiendo la hiperacidez por medio de los alcalinos.

Yo asocio, con muy buen éxito, tres carbonatos: de sodio, de magnesio y de calcio con 10 gotas de amoniaco, en una poción aromatizada con alcohalado de hinojo, para tomar en cucharadas cada cuarto de hora, hasta dominar el conflicto.

Para prevenir los siguientes accesos dolorosos se necesi-

tan medidas higiénicas y terapéuticas: Las primeras consisten: 1º en la abstinencia por las horas restantes del día, ó *cataplasma de hambre* como yo la llamo; 2º en imponer el régimen *lacto-vegetariano* mientras d saparece la susceptibilidad dolorosa, á fin de no hacer trabajar mucho al *órgano enfermo:* 3º después se permite el régimen mixto: carne cocida y por último asados, todo con legumbres verdes y sopicaldos.

Nada de licores, á título de aperitivos, nada de chile, ni especies aromáticas, ni vinos de mesa, que exageran la hiperclorhidría.

Como medios terapéuticos, habrá que dar al enfermo el tricarbonato, dos horas después de las comidas, hora en que generalmente prende el dolor ó antes si comienza, por que no hay que dejarlo crecer.

En los casos rebeldes es muy conveniente calmar la congestión de la mucosa, antes de la ingestión de los alimentos, para lo cual es muy útil el condurango: 10 gotas de extracto fluido media hora antes de cada alimento.

La asociación de la morfina, cocaina y belladona debe reservarse para los casos que no hayan sido dominados con los remedios anteriores; pues los recientes casi nunca requieren este supremo recurso.

La Higiene, como en todo, debe ser la preferida, por que vale más precaver que curar, y el mejor de todos los preventivos es la observancia del precepto: "*sed sobrios y vivireis sanos.*"

Lagos, Septiembre 29 de 1909.

SINTESIS TEORICA DE NUESTROS PRINCIPALES METEOROS. CINCO AÑOS DE OBSERVACION.

POR EL PBRO.

SEVERO DIAZ, M. S. A.,

Director del Observatorio del Seminario Conciliar de Guadalajara.

Trabajo presentado en la sesión del 4 de Octubre de 1909, en la que bajo la presidencia del Señor General Don Porfirio Díaz, Presidente de la República, celebró la Sociedad el 25º aniversario de su fundación.

La ley que en México, lo mismo que en todo el mundo, preside al desenvolvimiento de los fenómenos de la atmósfera, es la que vacilante aún exponía en el Primer Congreso Meteorológico Nacional, celebrado en esa ciudad en noviembre de 1900: la ley de la *Coexistencia* de los valores extremos de los diferentes elementos de observación meteorológica. En ese estudio refería cómo, en invierno, las mínimas de temperatura coexistían siempre con las bajas de la presión, las que si eran suficientemente profundas venían acompañadas de lluvias menudas y penetrantes, tan características de nuestros climas. Los calores de estío se normaban siempre por las al-

tas presiones; y las lluvias estivales, que por su importancia no solo presentan interés científico, sino principalmente económico, pues deciden para nosotros el problema de las cosechas anuales, se regularizaban siempre por las variaciones de la presión, siguiendo una especie de ciclo que ameritaba un estudio minucioso y profundo. Exponía además otros no menos curiosos é importantes hechos de muy notables coincidencias, en lo referente al período otoñal.

Posteriormente á esto publiqué unos "Estudios de Meteorología Mexicana" en donde me extendía un poco más sobre estas mismas coincidencias, señalando muy pormenorizadamente, y según el orden cronológico de nuestro año meteorológico, estas mismas coexistencias, estudiando hasta algunas de sus causas; pero sin hacer el desarrollo científico de mis presunciones, dejando para ulteriores tiempos la ampliación de este que considero como fecundo pensamiento.

No se me olvida, y aún estoy gratamente impresionado por la favorable acogida que esta Sociedad "Alzate" dispensó á la primera demostración de estos mis particulares modos de ver en nuestros fenómenos meteorológicos, cuando probé *fotográficamente*, si me es permitido hablar así, la verdad de lo que he llamado temporales de invierno, que en realidad son los fenómenos más previsibles de todos los de la atmósfera y los únicos que hasta el presente se sujetan á una ley de matemática precisión en el seno de la movible y desesperante sucesión de meteoros: en esto influye, es cierto, un dato enteramente local y por lo mismo aplicable á sólo nuestro territorio, cual es la forma especial de él y su situación con relación á los centros de acción meteorológica en los E. U., lo que reduce mucho su aplicación á la Meteorología general; pero es algo de regla en lo que hasta el presente no parecía tenerla y por esto me he congratulado en exponerla y lleva mi entusiasmo en medio de mis muy estimables consocios.

Si pues, es un hecho que existe algo regularizable en la atmósfera, y además que, según nos lo hacen presumir estos primeros resultados, estamos en el camino que verosímilmente á ello conduce, me he animado á proseguir en este sendero ya parcialmente fecundo, y creo que he llegado ya á dar un paso más, no ya para establecer un hecho aislado, sino más bien en el sentido de edificar la verdadera teoría de nuestros meteoros, facilísima en verdad á causa de los adelantos presentes de la Meteorología.

Muchas veces he hecho para mí este raciocinio: si dos meteoros coexisten invariablemente, es claro que si uno de ellos es dinámico, es decir, se enlaza con las causas que hacen mover el aire, puede muy bien ser este causa del otro; luego solo nos queda estudiar algo para establecer entre ellos la tal clasificación, que una vez realizada, nos conducirá indefectiblemente á dar la más completa y satisfactoria explicación del meteoro desconocido. Ahora bien, encontrada la explicación se tiene la base más firme para proceder á lo que constituye el ideal de la Meteorología, á saber, la previsión. El verdadero trabajo pues, del meteorólogo en la actualidad, es identificar los hechos que observa con las más probables causas que se conocen influyen en la atmósfera y establecer las más seguras correlaciones: después vendrá indefectiblemente la ley de sucesión que es en realidad la previsión.

El barómetro, he aquí el aparato por excelencia de la Meteorología. Los encargados de observarle diariamente están perfectamente enterados de que en nuestros climas, este aparato marcha con una pasmosa regularidad de modo que casi nunca desobedece las leyes estrictas de su variación diurna: siempre está en alta y en baja á las horas trópicas del día: rarísimo es aquel día en que hay una subida extraordinaria en los intervalos de dichas horas, lo que acontece sólo en los momentos críticos de las tempestades estivales que ordinaria-

mente son entre cuatro, tres ó dos de la tarde. ¿Cuál es la razón de este hecho que nos separa profundamente de los climas templados de la tierra en donde hay subidas y bajadas extraordinarias de la presión, á la entrada de los temporales, en todo el año? Pues precisamente esta es la causa de tal fenómeno: la lejanía en que nos encontramos de los centros perturbadores de la presión.

En una región en donde el barómetro solo obedece á la acción que en el momento actual está con más preponderancia sobre de él y en que la acción perturbadora pasa á millares de kilómetros de distancia, es más seguro que se obedezca á la primera y se nulifique casi la segunda: no es el período diurno el más á propósito para descubrir la acción lejana de los centros perturbadores de la presión: lo único que se puede observar es que á la primera aproximación de estos centros la mínima ó la máxima del día se hacen más ó menos profundas, se debilita ó amplía la oscilación, pero nunca se extenderá su perturbación á destruír totalmente aquella máxima ó mínima. Tales son los hechos que la observación recoge.

El célebre meteorologista D. Juan N. Contreras, de feliz memoria, llamaba variaciones de período irregular á las que él observaba en el barómetro siguiendo la curva que se dibujaba en la cuadrícula de abcisas y ordenadas que tanto usamos en nuestros estudios, y consideraba como de mucha trascendencia su estudio, pues ninguno de los meteorologistas mexicanos podrá negar que con ellas y solo con ellas están enlazados todos nuestros meteoros. Este sabio tan poco conocido, aunque inmerecidamente, fingió una hipótesis ingeniosa como todas las suyas, para explicarlas, diciendo que eran debidas á una ondulación provocada en los polos de la tierra en el momento de la descarga eléctrica de las auroras, la que para realizarse necesitaba enrarecer el aire circunvecino, enrarecimiento que originaba una onda que luego se propagaba de norte á

sur llegando al cabo de algunos días á gravitar sobre nuestros barómetros no sin primero dejar huellas de su paso en los de los E. U. La descarga se dejaba sentir inmediatamente en nuestras agujas magnéticas y había un intervalo entre esta conmoción de la brújula y la llegada de las ondas de presión. He aquí la razón de su previsión y la teoría de sus célebres pronósticos.

Si esta teoría es un tanto imperfecta á causa sin duda de lo reducido de las observaciones, no me atrevo á calificarla de falsa, antes por el contrario me parece genial como todas las suyas, pues se sabe ahora que entre las modificaciones que meteorologistas eminentes han juzgado del caso llevar á las teorías que se tenían antes acerca de la circulación general de la atmósfera, figura en primera línea la que se llama del *torbellino polar* y que supone que en el polo de la tierra se ejerce una misteriosa atracción de todo el aire de la atmósfera obligándole á girar á su alrededor y llevando envuelto en esta rotación á todos los torbellinos secundarios que nos es dado observar en las bajas regiones de la atmósfera. ¿No podrá la intensa descarga polar que produce las auroras ser la causa de ese centro de atracción ya que no es inverosímil el enrarecimiento previsto por el sabio mexicano? Esta sería una prueba más de que nuestro célebre meteorólogo guanajuatense se adelantó á su época en el establecimiento de sus métodos de observación y en lo atrevido de concepciones respecto de la ciencia de la atmósfera?

Pero sin elevarnos nosotros demasiado, prácticamente nos parece que las variaciones de período irregular del barómetro en nuestros climas tienen toda su razón de ser en la aproximación á nuestro territorio de los centros de acción, de baja ó de alta presión, que pasan cerca de él, ya de los E. U. del Norte, como de los ciclones del Atlántico y del Pacífico. Tal

es la teoría que siempre he venido sosteniendo. Con ella como se recordará hice la síntesis de todos nuestros meteoros en mi opúsculo titulado "Estudios de Meteorología Mexicana," la demostración de cuyos modos de ver me he comprometido á traer al seno de esta docta corporación. Ahora pues voy á intentar esta demostración, para lo cual he preparado las curvas que acompañan al presente trabajo. Daré pues primero una idea del método que al presente voy á emplear, lo que constituye la explicación de la manera como preparé estas curvas.

Se sabe que, mes por mes, el Observatorio Central de Washington publica en su Revista dos cartas geográficas del Territorio de la Unión Americana en que constan las trayectorias de los centros de alta y baja presión. Es evidente que no todos esos centros tendrán efecto notable sobre nuestro barómetro, sino solo aquellos que se aproximen suficientemente al nuestro y en especial á la localidad escogida para estudiarlo, como en el presente caso lo es Guadalajara. Por lo mismo he tomado una de estas cartas y sobre ella he escogido y señalado los lugares más apropiados para que los centros tengan acción en mi barómetro por su mínima distancia: 10 fueron estos lugares, como consta en la carta adjunta. Por allí vamos distinguiendo la sílaba *Gu*, abreviatura de nuestra Guadalajara, y de allí, conforme á la distancia, se ven los números de 1 á 10. O de otro modo: la red de meridianos y de paralelos está puesta en la carta de cinco en cinco grados y nuestros números tienen las cifras características siguientes:

1 entre los paralelos 25 y 30 y los meridianos 95 y 100
2 „ 30 y 35 „ 100 y 105
3 „ 30 y 35 „ 95 y 100
4 „ 30 y 35 „ 105 y 110
5 „ 30 y 35 „ 90 y 95
6 „ 35 y 40 „ 95 y 100
7 „ 35 y 40 „ 100 y 105
8 „ 25 y 30 „ 90 y 95
9 ..... en el Golfo.
10 entre los paralelos 35 y 40 y los meridianos 105 y 110

Dicho esto, en el gráfico de las curvas del barómetro para los cinco años que comprende este estudio, he marcado con un cuadrito el día en que se ha visto que un centro ha tocado alguno de los lugares anotados con los números en la parte más próxima de su curso, poniendo abajo del cuadrito, primero el número correspondiente á los arriba anotados y á un lado el valor de la presión tal como lo trae el círculo pequeño de la carta: Adentro del cuadrito hay un puntito que marca el lugar preciso en que se encuentra el centro del canevá geográfico de la carta. También he dibujado la lluvia tomando simplemente las alturas en milímetros y transladándolas á los milímetros de la cuadrícula en líneas verticales. Adverterimos por fin que los cuadritos de abajo son las bajas y los de arriba las altas presiones.

La primera consecuencia que resalta, que se impone á la simple inspección de estos gráficos es que la mayoría, que la inmensa mayoría de nuestras presiones altas ó bajas, corresponde exactamente á la presencia de un centro similar en los E. U. del Norte; que este hecho es exclusivo en todo el año y domina por sobre todas las influencias y que por fin da el carácter á nuestras variaciones barométricas, que son profundas, que son ligeras, que son como el centro lo quiere. Las deducciones que de este hecho se desprenden son de trascendental importancia: aparte de la que apuntamos, á saber, de que no

debemos buscar otro origen á las variaciones de la presión, que éste; se tiene la que se enlaza con el sistema de vientos que en esta ó aquella región deben de soplar ya que los vientos son función necesariamente dependiente de los centros ciclónicos ó anticiclónicos que en una determinada región dominan; y por fin con tal origen en la presión se puede establecer toda la teoría de nuestros meteoros los que no tienen otra causa que la que del hecho apuntado depende, ni se revisten de otro carácter que del que ellos les asignan.

Vamos, pues, á hacer la síntesis de estos meteoros fundándonos en el hecho trascendental de que nos venimos ocupando. Primero el invierno. En este tiempo encontramos establecido el verdadero imperio de los centros americanos: la presión por lo mismo es en este tiempo notablemente oscilatoria por no decir irregular: es entonces cuando se acumulan á orillas de nuestro territorio el mayor número de tales centros y también cuando más cerca de nosotros están. En consecuencia, el tiempo del invierno debe ser de variantes térmicas notables, los grandes fríos que observemos estarán acumulados al rededor de los días en que estos centros son más intensos ó más próximos. Para esto he tomado en todos los cinco inviernos estudiados las temperaturas menores de cinco grados que aquí son las de los grandes fríos, y tomando una línea de las horizontales de mi cuadrícula la hago servir de línea de partida, entonces llevando para arriba las temperaturas mayores y para abajo las menores de cinco grados, señalo con líneas proporcionales en mílimetros á los grados de frío, como puede simplemente notarse con solo ver mis gráficos.

El invierno de 1904 fué apenas sensible, tocó los límites de lo insignificante: la presión á su vez no bajó ni siquiera á un mílimetro: nada de lluvias invernales, tan solo se observaron las clásicas formaciones de blanquísimos Ci. en forma de plumas rizadas con su tradicional dirección del W. ó en sus alrededores: Es tambien tradicional en ellas la evolución de

estas nubes desde los Ci., hasta los Cu. Ni, como en otras veces lo he prabado hasta la evidencia y lo he repetido hasta el cansancio. En el año de 1905 ya tiene algunos descensos de la temperatura abajo de cinco grados y de la presión á un milímetro, se observan ligeras lloviznas, y es más profunda y más marcada la oscilación barómetrica.

Hay que llegar al invierno de 1906 para conocer hasta donde puede llegar la acción perturbadora de los centros tantas veces mencionados: en este año estuvo en su apogeo esta acción. Ya desde diciembre de 1905 notamos en la última decena una fuerte mínima de la presión con lluvia muy notable y un período de frío considerable: dos centros están allí para monumento. ¡Yque enero tan inmortal como el de 1906! Abrase mi opúsculo de los "Estudios" y lo tendremos allí estudiado pormenorizadamente. Para no repetir señalemos tan solo á la pasada el profundo descenso de la temperatura y de la presión en la última decena, con el clásico temporal de invierno estudiado allí en las tres formas que he dado para este fenómeno á saber el frío preparativo que he llamado de *causa*, el ascenso de la presión con sus correspondientes vientos del N. E. y la segunda mínima con la lluvía y por fin el frio de *efecto* que lo cierra. Las lluvias invernales llegan también á su apogeo.

El invierno de 1907 es una repetición del anterior por una ley que no parece extraña á la irregularidad de la atmósfera. Hay el frío y la lluvia en fines de diciembre y los apretados temporales en enero, uno de los cuales me sirvió para la demostración fotográfica de lo que dije el año anterior; como la presión en el año siguiente de 1908 no tiene los descensos considerables de los años anteriores, el invierno de este es una repetición del primero de 1904 No dejaremos de advertir que los intensos inviernos de 05, 06 sobre todo y 07 descendiendo, corresponden al máximo de manchas solares en el período undecenal porque atravesamos.

No estudiaremos el tiempo de aguas por que quiero ser breve en estas demostraciones y porque necesito otros datos á más de los que he transcrito en este gráfico; pero no desperdiciaremos esta ocasión para apuntar desde luego el hecho de que en este tiempo se debilitan notablemente los centros americanos, hecho que se explica facilmente por la aproximación del sol que en su camino anual pasa en este tiempo á nuestro hemisferio, retirando más al norte el ordinario camino que estos centros acostumbran recorrer en el invierno que es cuando están más cerca de nosotros; sin embargo no faltan: este hecho es fundamental en mi teoría del tiempo de aguas que expondré á esta Sociedad próximamente. La presión á la vez es menos oscilatoria y casi de la altura media que en todo lo restante del año.

Por último, dije en mis " Estudios" que cuando en el tiempo de aguas se agota el material de vapor que los calores acumularon en nuestra atmósfera, sobrevenían lo que llamábamos calmas de agosto, muy conocida por estos rumbos con el nombre de *canicula*, tiempo en que se exacerba el calor y se resienten mucho las cosechas, si es de consideración; entonces para suplir lo que falta á nuestros campos entran en nuestra atmósfera los ciclones del Atlántico y del Pácifico que dan un buen contingente de lluvias menudas en septiembre y octubre llamadas lluvias de S Miguel ó *cordonazo* de S. Francisco. En septiembre de 1904 tenemos un ciclón del Pácifico, que apenas está apuntado por lo poco estudiado que nuestra meteorología tiene á esa región. A fines de septiembre de 1905 tenemos un ciclón del Atlántico, de menor efecto y anotado con la cifra 8 que pertenece, así, como la 9, al Golfo. En dos de octubre de 1906 sopló en estas regiones formidable el *cordonazo*, una de las más grandes lluvias se nota entonces y en algunas regiones de la costa hubo verdaderos desastres: en Zapotlán se recogieron aves marinas. 1907 y 1908 no presentan ciclones notables, pero me constan que han existido y se

puede de ello dar un indicio porque las mínimas de esos tiempos en la presión no tienen todas su correspondiente centro que las explique. El ciclón que acaba de destruir casi á Monterrey es una triste confirmación de lo que llevamos apuntado.

Respecto del calor dijimos que era muy natural en estas reglones del trópico; pero en cuanto á los exacerbamientos de él, coincidían con las altas presiones. Lo probaremos. En 1904 basta la simple vista, pues arriba de los centros de alta presión anotados para los meses de calor, se ven en pequeñas líneas verticales los grados en que el termómetro superó la temperatura de 30 que es la que regulariza entre nosotros las máximas de calor. En 1905 no tenemos centros de alta presión: el calor no se matiza, sube y sube siempre en plena evolución: es su tiempo. Estúdiense los años siguientes y se tendrá de esto las mismas demostraciones. El hecho más importante que del estudio del calor se desprende es que puede muy bien servir para anunciar la temporada de aguas definitivas ó sean las primeras tormentas, pues se notará que precisamente llegan cuando el calor culmina en su curva.

De estos hechos se deduce inmediatamente la verdadera teoría de nuestros meteoros. Los centros de acción de la atmósfera, como ordinariamente se llaman á los centros de alta y baja presión, tienen ya establecido su merecido puesto en las ideas generales de los meteoros del mundo entero, y nosotros no podiamos salirnos del campo de estas conquistas sino que por el contrario juzgamos que nuestro único deber es hacer simplemente la aplicación de ellas á los nuestros. Se sabe que la teoría termodinámica de los dichos centros gana cada día más terreno: al centro de baja concurre el aire y se comprime allí en su centro: y del centro de alta sale aire que por su sucesiva expansión se enfria; luego los grandes frios no pueden ser indiferentes á los grandes contrastes de la presión entre nosotros. Por otra parte la mezcla de aires de distintas condiciones físicas siempre ha sido considerada como generadora

de nubes y de lluvia. Por consiguiente, cuando en invierno, en el que siempre tenemos centros sucesivos en nuestro territorio, esa mezcla debe ser muy importante, y tanto más cuanto que algunas veces se nos aproximan mucho y son ellos de una más intensa acción: los temporales de invierno reciben así la más completa explicación que debe en mi concepto cerrar con esto toda discusión. Advertiremos por fin que, según lo últimamente descubierto, son los centros de alta los que arrastran en su paso á los de baja, lo que hace necesariamente dependientes las bajas temperaturas de los abatimientos de la presión entre nosotros, lo que está plenamente confirmado por la observación.

Que los grandes calores de nuestro prematuro estío coincidan con las altas presiones no puede ser obstáculo á la anterior teoría, pues además de que en ese tiempo no es notable el influjo de dichos centros á causa de que entonces es cuando se van retirando de nosotros, debe necesariamente preponderar la acción local que está en plena posesión de su imperio y al apretarse el aire bajo la acción de la alta presión es evidente que la radiación no se ejerce y el calor que llega, todo se emplea en hacernos más insoportable la ya candente atmósfera que disfrutamos.

Pasamos por alto como lo hemos dicho el tiempo de aguas para establecer con datos más completos su verdadera teoría; igualmente omitimos otros detalles de los fenómenos apuntados por que de no haberlo hecho así, hubiéramos entrado en el campo más detallado de la climatología local y no en el de la teoría pura y general, aplicable á otras localidades de nuestro territorio, ó mejor á todo él. Este trabajo climatológico lo estoy completando y en los diferentes pasos que hasta el presente he dado, no he encontrado un hecho solo que contradiga en lo más mínimo la teoría general que acabo de exponer: estos dos trabajos se complementan recíprocamente y espero

que de ellos como punto de partida se desprenda una serie de trabajos entre nuestros colegas de la República para dejar perfectamente conocidas las leyes que rigen á nuestros meteoros y deducir al fin la ley de sucesión, que será el ideal supremo á que aspirar debemos los que tenemos á nuestro cargo seguir las hermosas cuanto interesantes manifestaciones de nuestro esplendoroso cielo.

Guadalajara, septiembre 3 de 1908.

PANTEONES DE MEXICO Y SEPULCROS DISPERSOS.

Extracto del prólogo de una obra que llevará el título anterior,

POR

JESUS GALINDO Y VILLA, M. S. A.

Antiguo Profesor en el Museo Nacional de México, etc.

Leído en la sesión solemne que, bajo la presidencia
del señor General D. Porfirio Díaz, Presidente de la República,
celebró el día 4 de Octubre de 1909,
la Sociedad Científica "Antonio Alzate," al cumplir el vigésimoquinto
año de su fundación.

Recogemos con amor y veneramos casi como cosas santas, los objetos de uso personal de los séres amados que pasaron por el mundo imprimiendo en nuestras almas su huella de luz; coleccionamos con respeto en los escaparates de los Museos históricos las prendas que llevaron en vida guerreros invictos, escritores excelsos, ciudadanos beneméritos, á manera de reliquias, á cuya sola vista se despierta el recuerdo de pasadas grandezas, y reviven el amor y la admiración por quienes emergen del nivel sobre el cual no pueden asomar ni todos los hombres, ni todas las inteligencias, ni, por desgracia, la mayoría de los humanos esfuerzos.

En la imaginación del viajero que alcanza á contemplar, enmudecido en Aquisgram, el austero trono de los viejos emperadores germanos, surge, como por extraño sortilegio, la poderosa efijie de Carlo-Magno; como ante los desgarrados

estandartes de los Inválidos aparece á la mirada extraviada y delirante el rudo batallar de Iéna, de Austerlitz, de Friedland y de Wagram; más intenso aún ante la tumba del guerrero cuyo sol se ocultó bajo el horizonte de Waterloo.

Conservo frescos en mi memoria (y de esto hace ya dieciseis años largos), mis hondas impresiones y el mundo de recuerdos agolpado á mi mente, á la vista, en un Museo de Madrid, de la levita ensangrentada que llevaba el General Prim al ser herido de muerte por las balas homicidas, en el rápido drama de la calle del Turco; pero mayor fué mi emoción cuando, tan lejos de la Patria ausente, palpé en el propio Museo un retrato de Morelos y otras piezas del inmortal héroe de Cuautla.

* * *

Y, si tal nos acontece ante semejantes objetos, ¿cómo no avivar la llama de nuestros sentimientos al encontrarnos junto á los sepulcros mismos que contienen los míseros despojos de nuestros héroes homéricos; de nuestras patrias glorias, ó de personalidades más ó menos notables en nuestros anales? La Historia cuyos juicios emanan de las fuentes de la Verdad y que para nadie tiene distinciones, recoge todos los hechos de los hombres públicos, y con el resumen de la vida de cada uno de ellos forma la trama de sus narraciones. La política, el arte, la ciencia, las letras, llenan períodos intensos con ilustres nombres; y siempre señalan una época ó un siglo los inmortales de Alejandro, de Miguel Angel, de Kepler ó de Alighieri.

Por eso estas páginas que ofreceré á la publicidad, no son el resultado de la simple curiosidad ó del mal gusto—si se quiere,—de vagar por entre las tumbas solitarias y al través de las tristes y silenciosas necrópolis. ¡No! Sus fines son más altos y más nobles; ya que para unos, el olvido—según se ha

dicho en corriente frase,—empieza al borde de la fosa, y para otros, que son los menos y los elegidos, les cobija desde ese instante el ángel luminoso de la Gloria.

***

Cuando con patriótico empeño decidió nuestro Gobierno —como ha hecho la nación francesa bajo las bóvedas de Santa Genoveva,—ofrecer sagrado asilo á todos los despojos de nuestros hombres insignes, mandando construir el Cenotafio en la antigua huerta de San Hipólito y proyectar la vía pública al través del Panteón de San Fernando, no vacilé en trabajar durante un año entero, arrebatando no pocas horas al natural descanso y aprovechando la mayor parte de los días festivos, para acumular, afanoso, datos acerca de los personajes allí inhumados; y me cupo al fin la satisfacción de que esa modesta, pero ingrata labor, se diera á la estampa con toda liberalidad en las prensas del Museo Nacional.

Por ser de "calidad," es notabilísimo el Panteón de San Fernando, no sin razón llamado de los "Hombres Ilustres." Allí hay nada menos que seis Presidentes de la República, que evocan otras tantas épocas de nuestros anales: Guerrero, Lombardini, Carrera, Herrera, Comonfort y Juárez. Numerosos políticos de la talla de don Luis de la Rosa, de Lafragua y don Manuel Ruiz; Generales como Parrodi, Zaragoza y Leandro Valle, al lado de don Tomás Mejía; periodistas inolvidables como Zarco; historiadores como Zerecero y Don Carlos María de Bustamante; artistas como Joaquín Ramírez.

Concluida la tarea relativa á San Fernando, y al recorrer innumerables veces los corredores de ese cementerio ó discurrir entre las huesas, muchas veces iluminadas por la lívida luz de la luna ó por la linterna del celoso guardián de aquella habitación de la Muerte, tomó forma en mí la idea de hacer un estudio especial de los demás panteones del Distrito Fede-

ral, y así lo he ido llevando á cabo, también á ratos perdidos, en los panteones de Dolores, del Tepeyac, Francés, Español y algunos otros.

Un brevísimo resumen dará á conocer la importancia de estas fúnebres excursiones.

Descuellan en el cementerio de Dolores, tres lotes principales: el llamado "Rotonda de los Hombres Ilustres," el del Colegio Militar y el de los "Defensores de 1836 á 1847;" hay además otro grupo de sepulcros aislados.

En la Rotonda están cuatro Presidentes de la República, y uno que lo fué interino: Arista, Peña y Peña, Lerdo de Tejada, Méndez J. N., y González. Dos héroes de la Independencia: Quintana Roo y Leona Vicario. Once militares que figuran, respectivamente, en diversa escala, en la Historia Patria: Letechipía, Corella, Miñón, Calixto Bravo, González Ortega, Pacheco, Ceballos, Donato Guerra, Rocha, Berriozábal y Escobedo (los menciono en el orden en que fueron sepultados). Doce letrados ú hombres públicos: Miguel Ruelas, Basilio Pérez Gallardo, Pedro Ogazón, que también fué militar; Eligio Ancona, Juan José de la Garza, Vallarta, Espinosa de los Monteros, Melchor Ocampo, José María Mata, Ponciano Arriaga, Manuel Azpíroz; un hombre de ciencia: el Doctor don Francisco Montes de Oca. Un político, más popular por su musa y por su oratoria parlamentaria: Guillermo Prieto.

Cansada sería la enumeración de los que yacen en el lote del Colegio Militar y entre los defensores del 47: el General Miguel María Echagaray, Lorenzo Pérez Castro, Eleuterio Méndez, y Cortés y Frías, figuran en el primero: Ciriaco Vázquez, Miguel Andrade, Miguel Negrete, José Justo Alvarez, figuran en el segundo.

Pero no menos interesante es el grupo de sepulcros aislados, en el mismo Panteón de Dolores. Las biografías de quienes voy á citar ocuparán un apretado volumen que estoy preparando: Leopoldo Río de la Loza, Luis Hidalgo Carpio, Ga-

bino Barreda, Manuel Acuña, Miguel Auza, Aureliano Rivera, José Simeón Arteaga, Matías Romero, José María Vigil y y otros varios.

En gran manera es fatigoso el trabajo biográfico-necrológico que á la investigación presenta el Panteón del Tepeyac. Miguel María Azcárate, los hermanos Agea, Rafael Angel de la Peña, aquel "Peñita" maestro de numerosas generaciones; Manuel María Contreras, Alfredo Chavero, Emilio Dondé, Manuel Gargollo y Parra, Vicente García Torres, (padre), Luis Gutiérrez Otero, Lorenzo de la Hidalga, don Antonio López de Santa Anna (cuyos restos cubren un modestísimo monumento), Rafael Lucio, Manuel Orozco y Berra, Anselmo de la Portilla, Protasio Tagle, el General Régules, José Sebastián Segura, Félix Zuloaga, Gumesindo Mendoza, allí se encuentran, como se encuentran también en aquel cristiano recinto, el célebre Coronel Miguel López y el General guatemalteco don Manuel Lisandro Barillas, cobardemente asesinado.

* * *

Por de pronto, no me es fácil indicar nada acerca de los demás panteones, porque una vez concluida toda la parte biográfica ya señalada, entraré de lleno al estudio de los hombres notables que descansan en los demás cementerios del Distrito Federal.

Pero no solamente en éstos los hay eminentes. En nuestra propia ciudad de México, casi junto á nosotros, los encontramos. ¿En dónde? En los templos, que antaño sirvieron de cementerios.

Bastarán para el objeto algunas citas.

En la pequeña cripta de la Catedral se conservan los restos del General Barragán, que murió ocupando la Primera Magistratura de la República.

En el Presbiterio descansan varios de los Arzobispos me-

tropolitanos, cuyos sepulcros se descubren el Viernes Santo, cuando se quitan las alfombras y desnudan los altares.

Las capillas ostentan numerosas lápidas sepulcrales. La del Venerable Fr. Juan de Zumárraga, el cual encabeza la serie de Prelados de México; las de los Arzobispos Aguiar y Seijas y Don Lázaro de la Garza. En otra están las cenizas del célebre ermitaño de Santa Fé, Gregorio López, cuya vida misteriosa dió margen á la conseja de que era nada menos que el desequilibrado Príncipe don Carlos, hijo de Felipe II.

En la capilla de San Felipe todos pueden contemplar la urna que, bajo sentido epitafio, guarda los restos del injustamente olvidado Libertador Iturbide. Otra urna de cristal, colocada en la capilla de San José, contiene los restos de Hidalgo, de Allende, de Mina, de Jiménez, de Morelos, de Matamoros; y cercana á aquélla, otra urna más que encierra la osamenta del benemérito General don Nicolás Bravo.

La Iglesia de Jesús Nazareno, que ha custodiado los restos de Hernán Cortés, piadosamente cubre los de don Lucas Alamán, del insigne filólogo Fray Manuel de San Juan Crisóstomo, apellidado Nájera, en el siglo; y los del artista catalán don Manuel Vilar, fundador y director de la que se llamó Nueva Escuela de Escultura en la Academia de Nobles Artes de San Carlos, en México.

Las cenizas de algunos Virreyes de la Nueva España se conservan aún: bajo magnífica plancha metálica, en la Basílica de Guadalupe, las del buen Bucareli; en San Cosme, las del piadoso Marqués de Casafuerte, y en el Santuario de la Piedad, las del noble Duque de la Conquista.

* * *

Otras muchas huesas han desaparecido; y algunas, que se han buscado con empeño, como la del "Pensador Mexicano" Fernández de Lizardi, ni rastro han dejado. ¡Cuántos restos

mortales de personajes meritísimos yacen en la fosa común! Empero, puesto que es físicamente imposible recobrarlos, conservaremos solícitos los de aquellos á quienes ha cabido suerte mejor; y á ese fin se encaminan todos los esfuerzos del presente cansado estudio; porque si es un hecho incontrovertible que todos los séres humanos somos iguales ante el implacable rasero de la Reina de las Sombras, y, si todos, también, somos polvo y nada en la Eternidad, justo es que, en el Tiempo, los vivos hagamos porque se conserve perdurable la memoria de los muertos, cuando éstos en vida se consagraron al bien de la Patria y de sus semejantes.

México, 4 de Octubre de 1909.

LA GRUTA DE SANTA ANA

POR

C. CONZATTI, M. S. A.

Regiamente hospedados desde ayer (Junio 22 de 1909) yo y mi buen hijo Hugo, en la casa de nuestro común amigo, Prof. Don Isaac Cancino Gómez, de Cuyamecalco, Distrito de Cuicatlán, decidimos invertir algunos días de nuestras vacaciones veraniegas estudiando la flora de esta exuberante región.

El pueblo de Cuyamecalco, cuya altura sobre el nivel del mar puede estimarse en 1,800 metros, visto desde la cercana eminencia que tiene al Este, denominada "La Loma," presenta un aspecto en verdad encantador con su lindo caserío circuido de grandes cuadros cultivados que miran, por el Norte, hacia el profundo barranco por donde se abre paso el caudaloso Quiotepec, en tanto que por el lado del Sur tienen la cumbre del "Cerro de la Raya" que no mide menos de 3,000 metros de elevación.

Los moradores distínguense por su carácter hospitalario, apacible y trabajador.

A pesar de que pertenecen á dos cultos diversos—católico y protestante—entréganse á sus prácticas religiosas con toda tranquilidad, no habiéndose dado el caso de que, por razón de creencias, los unos molesten á los otros: notable ejemplo de verdadera tolerancia que deberían imitar otras poblaciones que se precian de cultas sin serlo de verdad.

Su actual Presidente Municipal, Sr. Don Nicolás Pérez, nos participa que en el vecino pueblo de Santa Ana existe una gruta digna de ser visitada, y bondadosamente se ofrece para servirnos de guía. Aceptamos de buen grado este ofrecimiento, pero como nosotros pensamos herborizar en el trayecto, convenimos en adelantarnos, á cuyo efecto emprendimos sin demora la marcha, deseosos de aprovechar las horas más propicias del día.

El camino que de Cuyamecalco conduce á Santa Ana es cómodo, amplio y pintoresco, y no obstante lo poco que ha llovido hasta hoy por este rumbo, las plantas interesantes no escasean á uno y otro lado del mismo. Así, pues, con bastante frecuencia nos vemos obligados á hacer alto para guardar en el portafolio de que estamos provistos, las especies que más atraen nuestra atención.

De esta manera logramos colectar un hermoso *Lycopodium* de bifurcaciones gruesas, resto viviente de una flora singular que lleva muchos siglos de haberse hundido en las profundidades del pasado y que ahora sabemos encontrar de vez en cuando en las entrañas del planeta transformada en estratos de carbón; varios *Polypodium* epifíticos, uno de los cuales interesantísimo por la curiosa venación de sus frondas; dos *Gloichenias*, con notable ramificación dicotónica superpuesta; algunas *Orquídeas*, entre ellas al *Epidendrum vitellinum majus*, muy apreciado por sus flores salmón intenso de larga duracion; muestras de un *Liquidambar* tal vez nuevo para la ciencia; la enana *Chimaphila maculata*, con sus guapas anteras poricidas; un *Dendropanax*, una *Urera*, un *Psidium*, una *Calliandra*, un *Galium*, un *Solanum*, un *Physalis*, con otras muchas cuya exacta determinación propóngome reservar para otra ocasión.

Como á la una de la tarde llegamos al pueblo de Santa Ana —para el cual nuestro aneroide de bolsillo acusa una altura máxima de 1,300 metros sobre el nivel del mar—y mientras esperamos al Sr. Pérez que quedó en alcanzarnos para servirnos

de guía en nuestra visita á la gruta, nos disponemos á comer sin dilación.

Con gusto observo que en mi buen Hugo acreciéntase el entusiasmo por la proyectada visita á medida que los minutos transcurren, al grado de ponerse á investigar—*motu proprio*—el lugar preciso en que se encuentra. Da finalmente con él, y allá nos dirigimos todos sin demora.

El pueblo de Santa Ana—distante apenas unas dos leguas de Cuyamecalco—se halla sembrado, como la mayor parte de los del rumbo, sobre una rápida vertiente en cuya base, por el lado del Sur, corre precipitado el torrente de San Miguel al través de un barranco profundo y sinuoso, para aumentar más tarde el caudal del Río Quiotepec, con el cual confunde sus aguas un poco más allá de Chiquihuitlán.

La gruta que pretendemos visitar se halla á la entrada de la población, á unos cuantos metros tan sólo de su arteria principal, única que merece llamarse calle, pues las otras no pasan de ser callejuelas bastante angostas y tortuosas. A no estar en antecedentes, nadie que viera este lugar por primera vez pensaría que en él se esconde una joya natural.

Por delante de la reducida abertura redonda que conduce á la gruta, vése una pequeña explanada sobre la cual—según los vestigios que todavía se distinguen—se levantó algún pobre jacal. Aquí supimos que sus moradores huyeros despavoridos tras el descubrimiento que, motivado por algunos extraños ruidos, hicieron de la caverna que se encontraba á sus espaldas.

La abertura mencionada se encuentra á flor de tierra, pero es tan pequeña que no vemos manera de franquearla. La oportuna llegada del Sr. Pérez vino á sacarnos de vacilaciones, pues provisto de lo necesario procedió luego á ampliar la entrada.

No queriendo perder tiempo, dedícome entretanto á examinar las rocas que forman el techo y la pared anterior de la

gruta, y con relativa facilidad, no obstante la tierra y maleza de que están cubiertas, descubro aquí y acullá algunas cristalizaciones formales de carbonato de cal—según pude comprobar más tarde—pertenecientes al sistema romboédrico, de las cuales permítome el honor de acompañar algunos ejemplares con este escrito, destinados á ilustrarlo.

Terminado el trabajo de ampliación y hallándonos impacientes por penetrar al interior, procedemos á deslizarnos por aquella boca incómoda y estrecha que se prolonga por algunos metros con una inclinación no menos de 45 grados. El primero en verificarlo es el Sr. Pérez, sigue luego el que habla, en tercer término el niño Hugo, y, por último, el Prof. Cancino.

Desde un principio noto con satisfacción que el aire interior es perfectamente respirable: así lo patentizan, al permanecer escondidos, los ocotes y la linterna que llevamos, lo mismo que la absoluta libertad con que respiramos. En cuanto á su temperatura no difiere sensiblemente de la exterior.

No bien hemos avanzado unos cuantos pasos sobre un piso en extremo difícil por lo desigual y ya estamos frente á un espectáculo grandioso que nos deja perplejos de admiración. Ante nuestra investigadora mirada se ofrece la caverna en toda su magnificencia con sus caprichosas colgaduras y soberbias columnatas, inconformes ciertamente con los órdenes arquitectónicos conocidos, pero no por eso menos hermosas y llamativas; con sus innúmeras estalactitas y estalagmitas de todas formas y tamaños, unas toscas y gruesas, otras esbeltas y delgadas; en fin, con sus múltiples recodos y escondrijos que imprimen al conjunto un aspecto imponente y fantástico á la vez.

Las luces de nuestras antorchas son reflejadas de mil modos diversos por las facetas de los infinitos cristales que tapizan literalmente la gruta entera, de tal modo que, sin poderlo evitar, antójansenos sus paredes como constituidas por pedrería.

La sala en que nos encontramos es muy espaciosa, pero bastante irregular.

El piso muy desigual y lleno de protuberancias es sumamente escabroso, y en su parte central presenta una excavación cónica y profunda que conduce á un piso inferior, pero que nosotros no visitamos por lo avanzado de la hora y, más que nada, por lo peligroso del descenso.

Correspondiendo casi á esta depresión, cuelga de la bóveda una gigantesca estalacticta, rodeada de magníficos cortinajes y bifurcada en su mitad inferior en dos enormes piernas que imprimen al todo un aspecto por demás macabro. En atención á esta circuntancia denominamos el lugar "Sala del Ajusticiado."

Un poco más allá encuéntrase una colosal columna—evidentemente constituida por una estalactica unida en su parte media á la estalagmita respectiva—más delgada en su medianía y mucho más gruesa en sus extremidades, destinada—en apariencia cuando menos—al sostén de la pesada bóveda que gravita sobre ella con el peso incalculable de quién sabe qué número de siglos acumulados.

Detrás de ella obsérvase un segundo ensanchamiento de la gruta, más reducido que el anterior, sin duda, por lo que respecta á dimensiones, pero no inferior á él en cuanto á belleza natural.

En honor del intrépito guía que nos precede, damos á este lugar el nombre de "Alcoba del Presidente." De su techo que en ocasiones suele ser muy bajo, desprendo sin esfuerzo apreciable una hermosa estalactita tuberculosa, ligeramente cónica, de 45 centímetros de largo por unos 3 de diámetro en su parte media, que logro hacer llegar incólume á la casa.

Como otras muchas examinadas, ésta también presenta en su punto de origen una pequeña perforación excéntrica con unos 17 centímetros de profundidad, que revela claramente su manera de formación y cuyo proceso consiste en que las pri-

meras gotas de agua cargadas de materias en disolución que llegan á la bóveda de la cavidad, dejan—merced á la evaporación—un pequeño aro de sustancia lapídea que las gotas sucesivas aumentan sin cesar, formándose de este modo el tubito central que no tardará en desaparecer á su vez á medida que la estalactita se alarga.

El silencio aterrador, propio de sitios semejantes, es aquí interrumpido de vez en cuando por el seco chasquido que producen al caer las gotas de agua que á intervalos regulares se desprenden de las extremidades libres de las estalactitas, después de haber atravesado el considerable espesor de la techumbre, lo que demuestra con toda evidencia la ininterrumpida formación de esta ignorada maravilla natural.

Ignorada, decimos, y así es en efecto; de las muchas Geografías que se han publicado en estos últimos años, no hay una siquiera que mencione la Gruta de Santa Ana, á pesar de merecerlo.

La forma general de ésta—abstracción hecha de las sinuosidades comunes á todas las cavernas—es la de un botellón ventrudo, de cuello largo y angosto, acostado sobre un plano algún tanto inclinado en dirección del meridiano, y atravesado en su tercio posterior por un soporte vertical que corresponde á la columna de que se hizo mérito no ha mucho.

Esparcidos donde quiera, por el suelo vense numerosos fragmentos de estalactitas y columnas, cuya existencia allí sólo puede explicarse por desprendimientos espontáneos ó por movimientos seísmicos, toda vez que la gruta permaneció completamente desconocida hasta la fecha, y por tanto es poco probable que el hecho se deba á destrucción deliberada del hombre, ó bien á alguna otra causa distinta, tanto más cuanto que, según parece, los lugareños atribuyen á arte diabólico esta obra maestra de la naturaleza, para la cual abrigan un santo horror que sólo una cultura sostenida sería tal vez capaz de combatir y dominar.

Muy sencillo sería, por lo demás, practicar una entrada que diera fácil acceso al interior, haciendo que lo que es ahora motivo de superstición se convirtiera luego en fuente de luz, pues, tenida cuenta de los muchos transeuntes que atraviesan por Santa Ana en su paso para las fincas cafeteras de más abajo, tales como "Unión Ibérica," "El Faro" y otras, ó para Tuxtepec, se podría imponer una cuota módica, á cambio del derecho de visitar la gruta, cuyo producto cabría destinarlo á la creación y fomento de la Escuela del lugar.

Bien valdría la pena que el H. Municipio de Santa Ana procurase implantar una mejora que nada ó muy poco cuesta, no exigiendo más que alguna buena voluntad, mejora tanto más plausible cuanto que la población no obstante su importancia, carece de Escuela Oficial.

Algo más de una hora invertimos en esta visita subterránea, donde tantas emociones nuevas nos aguardaban, y ya satisfechos de ella—como bien claro lo dicen nuestros semblantes— tras largo y difícil batallar logramos franquear la salida todavía en tiempo hábil para contemplar una vez más y en plena luz el variado y multicolor paisaje de esta agreste naturaleza, envuelto ahora en los dorados haces de un sol que muere.

Oaxaca de Juárez, Junio de 1909.

EL "SALITRE" Y EL GANADO,

POR EL ING.

ROMULO ESCOBAR, M. S. A.

Necesidad de las substancias minerales en la alimentación.

Todos los animales, como las plantas, necesitan consumir en su alimentación cierta cantidad de substancias minerales cuyos efectos no están bien aclarados todavía.

Se sabe que en los vegetales la cantidad absorbida es pequeñísima y se reduce á la ceniza que se obtiene en la incineración; pero no obstante la pequeñísima proporción de esos componentes minerales se ha demostrado que algunos de ellos son enteramente necesarios para la vida del vegetal. La acción del fósforo, del potasio, del calcio, del sodio (que parece desempeñar el papel del potasio cuando este falta) y de otras substancias minerales es tan marcada en la vida vegetal que en ella está fundada una gran parte de las prácticas agrícolas que se refieren al uso de los abonos y á la fertilización de las tierras por otros medios.

En los animales aumenta la proporción de las substancias

minerales y el papel de muchas de ellas es un enigma para la ciencia tan obscura como lo es tratándose de los vegetales. La formación del esqueleto y de los diversos tejidos en que el carbono se encuentra en proporción menor que en los productos puramente vegetales, como los hidratos de carbono (celulosa, almidón, azúcares) hace que en los animales sea igual ó más imperiosa que en las plantas la necesidad de consumir ciertas substancias salinas.

Los carnívoros encuentran satisfecha esta necesidad, hasta un punto más avanzado, en su alimentación natural más cargada de sales, como que está formada por el cuerpo de otros animales; los animales que consumen gran proporción de granos ingieren con ellos, igualmente, una gran cantidad de sales; por último los herbívoros, y muy especialmente los rumiantes, ingieren en su alimentación natural menor cantidad de substancias minerales, y así se explica el hecho bien conocido de los ganaderos y perfectamente comprobado, de que los animales rumiantes, como el ganado bovino y el ovino, sean los que suelen sufrir más por la falta de sales en su alimentación ó en sus bebidas.

Hechos vulgares que indican esa alimentación.

Para apreciar la intensidad con que se manifiesta en los organismos animales la necesidad de ciertas substancias inorgánicas, examinemos ciertos fenómenos que son bien conocidos, haciendo caso omiso de las necesidades semejantes de las plantas.

La mujer en cinta, que tiene la necesidad de formar en sus entrañas un nuevo ser que debe consumir en la formación de su esqueleto una gran cantidad de materias minerales, adquiere frecuentemente un deseo irresistible por las substancias terrosas y no son raras las que comen arcilla y las que se

deleitan comiendo magnesia calcinada, yeso ó substancias semejantes.

En los niños que comienzan su desarrollo es muy común el vicio de comer tierra, por el cual reciben cruelmente muchos castigos injustos debidos á la ignorancia de sus padres, y ese vicio no es sino la manifestación de una necesidad imperiosa de sus organismos, nacida de la falta de substancias minerales en los alimentos que ingieren.

La administración de fosfatos y de substancias calcáreas, empleados como medicamentos, curan en el organismo humano una gran variedad de enfermedades que no son sino estados patológicos debidos á una alimentación en que falta la proporción conveniente de esos alimentos minerales que son tan necesarios como los orgánicos, no obstante la pequeña cantidad en que intervienen.

En las haciendas ganaderas se ven frecuentemente reses que comen huesos (muy especialmente vaquillas en la primera gestación) que dejan de pastorear y aún de beber agua por andar mascando un hueso durante días enteros y manifestando ante los ojos del vulgo que un vicio muy arraigado las obliga á hacerlo. No es un vicio, sino una necesidad tan imperiosa como la que obliga al niño á comer tierra.

En algunas regiones del país, lo primero que buscan los ganaderos cuando tratan de juzgar las cualidades de una finca es si tiene *terreros* donde los animales puedan tomar las eflorescencias que vulgarmente se llaman *salitre*, sin serlo en la mayoría de los casos.

Conozco haciendas con buenos aguajes, con abundantes pastos y que, sin embargo, tienen el grandísimo defecto de carecer de *terreros*.

El derecho de terrear los ganados como servidumbre.

En algunas regiones, como en el Distrito de Guerrero, del Estado de Chihuahua, he visto que el *derecho á terrear* es una servidumbre que algunas veces se estipula en las translaciones de dominio de fincas ganaderas y recuerdo haber oído de un caso en que se vendió una parte de una hacienda donde estaban los terreros, reservándose el dueño de la otra parte el derecho para terrear sus ganados en la primera, con lo cual quedó siempre como verdadero dueño de toda la finca porque no hay poder humano que pueda detener á los animales en los sitios en que faltan terreros y recorren grandes trayectos, derriban las cercas de piedra suelta y no respetan las cercas de alambre cuando sienten aquella necesidad imperiosa y saben donde se encuentran los terreros.

Muchos ganaderos, preocupados con la denominación errónea de *salitre*, que se da á substancias que no son el *nitrato de potasio*, y conociendo la esencia del fenómeno de la nitrificación, quieren satisfacer las necesidades de sus ganados preparando aquella substancia en salitreros artificiales y es sabido de algunos que los hacen *matando cerdos* para enterrar los cuerpos con sal común y cal apagada en montones de tierra húmeda que hacen al efecto, para que el salitre se forme, como tiene que formarse y lo tomen allí las reses vacunas. Es inútil decir que esos ganaderos recurren, en este caso, á un procedimiento de fabricación demasiado costoso.

Las ovejas adquieren verdadero hábito de comer sal cuando se tiene cuidado de suministrarles esta substancia y todos los animales, desde el hombre hasta las aves, necesitan consumir no solo esa, sino otras substancias salinas.

Antes de la construcción de nuestros ferrocarriles, los comerciantes que se internaban á las regiones pobladas de in-

dios en la frontera Norte del país, preferían llevar sal de cocina y chaquira de vidrio para hacer sus compras porque sabían que esos artículos tenían más demanda entre los indios que el mismo dinero.

Es curioso citar á este respecto una estadística que tomamos de una revista extranjera de la cual resulta que los ingleses son los mayores consumidores de sal en el mundo, pues mientras cada inglés toma 72 libras de sal por año, los franceses solo consumen 36 libras, los alemanes 35, los españoles 34 y los rusos 33 libras.

El Sr. H. Carrascosa, de San Cristóbal las Casas, E. de Chiapas, en carta que nos dirijió en Abril 2 de 1899 nos habla de una cueva ó gruta que existía en su finca donde se veían llegar continuamente palomas, en gran número, que iban á comer una tierra salina que allí había y es sabido que estos animales, como las aves de corral, se benefician mucho comiendo polvo de huesos, sal común y otras substancias salinas, y que cuando les hacen falta adquieren el vicio de comer sus propios huevos ó de desplumarse.

Animales que comen hueso.—Sal para los animales.

En el Manual del Ganadero Mexicano, por el Sr. Dr. Dillmann hay un capítulo que dice lo siguiente:

"Una de las cosas en que debe ser muy severo y cuidadoso el encargado de una hacienda, es en la limpieza del campo, á fin de que no queden huesos desparramados, pues el ganado vacuno se acostumbra á comerlos, y esto lo enteca y lo mata.

"No están de acuerdo las opiniones respecto de las causas que inclinan á los animales vacunos á comer huesos. Algunos creen que esto solo lo hace el ganado enfermo con objeto de curarse, y después adquiere esa costumbre.

"Nosotros no participamos por completo de esta opinión,

porque el animal solo busca en su alimentación aquellos elementos indispensables á su organismo, y fuera de toda duda, únicamente la falta de sales en los pastos y en las aguas, es lo que los obliga á buscar en el hueso ó fosfato de cal, ese elemento que les es tan necesario.

"Las ovejas no pueden comer hueso, pero en algunas épocas es tanta la necesidad de la sal que se han visto manadas que se comían los corderos en el acto de nacer; cuando esto sucede, todas las ovejas lo rodean y lo lamen; empiezan luego por mascarle los huesitos de la cola, después las patas, y así siguen hasta mascarlo todo.

"Este peligro existe cuando el campo no tiene pastos ni aguas salobres, y el mal no se evita sino proporcionándoles sal á los animales.

"Ellos mismos se lamen los unos á los otros cuando están sudados, buscando las substancias minerales contenidas en el sudor. Al lamerse los animales vacunos, es cuando tragan el pelo con que se forman esas bolas de cerda llamadas *egagrópilas*, que se les encuentra á veces en la panza (rumen).

"La sal facilita la digestión, evita muchas enfermedades, mantiene siempre sano al animal, le hace producir mas carne y mejora el cuero.

"Un ganado naturalizado en campo salobre que pasa á otro donde no hay sal ninguna, no se aquerencia sino con muchísima dificultad.

"Para enseñarle rodeo y hacer que venga con gusto á su parada, lo mejor es bañar con sal el palo que se pone en el medio del rodeo, ó atarle algunas bolsitas de sal que el ganado se entretiene en lamer.

"En todas partes del mundo se da sal á los ganados; pues si todos los animales la necesitan, está probado que los rumiantes como son: la vaca, la oveja, la cabra, la necesitan mucho más.

"Esa costumbre data de los más antiguos tiempos, y en la

historia del arte agrario de todas las naciones, se encuentra establecida desde épocas remotas.

"Entre los griegos era general el uso de la sal y se la proporcionaban á sus ganados cada 5 días.

"Los romanos seguían la misma costumbre, y entre los árabes, pueblo esencialmente esmerado en los cultivos, se estableció el empleo de la sal reconociendo sus ventajas.

"Un agrónomo árabe, de hace más de 18 siglos, prescribiendo minuciosamente á los de su nación las reglas para el mejor cuidado del ganado, dice lo siguiente: "La oveja á quien se dé á beber agua salada, se hará preñada antes que las otras." "Debe dárseles sal para que engorden, repartiendo á cada 100 ovejas dos almudes cada 5 días en el verano."

"Creemos excusado hacer más citas á este respecto; y dejando los tiempos antiguos para venir á épocas más modernas, diremos que en Europa varios gobiernos han tomado sus disposiciones respecto de la cantidad de sal que es obligatorio proporcionar á los ganados, y las Corporaciones científicas que vigilan las exigencias de la industria y riqueza nacional, hacen estudios repetidos y frecuentes publicaciones demostrando la necesidad del uso de la sal, y las cantidades en que debe ser proporcionada á los animales, con relación al alimento que se le suministra.

"Debemos decir de paso, que la ganadería más primitiva es la de los mexicanos.

"Antiguamente casi todos los hacendados acostumbraban aquí poner sal en los rodeos.

"En aquel tiempo, para proporcionársela, los habitantes de los campos se reunían y hacían grandes expediciones para traerla en carreta de las salinas.

"Hoy, tan útil costumbre, puede volver de nuevo, pues la sal es barata y de esta manera, á la vez que se haría al ganado un gran beneficio, se evitaría el peligro de que coma hueso.

"Cuando un animal come huesos, sino los encuentra en el

campo, se viene como loco á buscarlos cerca de las casas. Deja de comer pastos, y suele andar dos ó tres días con el hueso en la boca.

"Al animal que principia á comer hueso, pronto se le ve mancar ó renguear, y en seguida empieza á secarse por los cuartos.

"Sigue secándose y al fin se muere.

"El hueso no es fácilmente digerible, y no estando bien mascado, le ulcera los intestinos y el animal muere entecado.

"Cuando está bien mascado es digerible, pero se introduce en la sangre y se deposita en los bofes, dándoles á estos una consistencia huesosa, por lo que á los animales que comen hueso, se les encuentran los bofes duros, hasta el punto de no poderse cortar con el cuchillo, y grandes ulceraciones en los intestinos. (?)

"Algunas veces el ganado pierde la costumbre de comer hueso y vuelve á engordar, pero esto no sucede generalmente, y lo mejor es evitar el mal, pues el ganado que come hueso, pasa el tiempo caminando de un lado al otro, buscándolos en el campo.

"Concluiremos este capítulo repitiendo que el uso de la sal influye en la salud de los animales, mejora la calidad de la carne, precave y disminuye los efectos de las epizootias y ayuda favorablemente todas las principales funciones del organismo.

"La sal gusta mucho á todos los animales. Las aves la buscan con empeño.

"Las gallinas que no comen sal, comen sus propios huevos.

"En Inglaterra es prohibido el uso de la sal en los palomares pues todas las palomas de la comarca se vienen al palomar en donde la encuentran, dejando abandonados los suyos.

"La sal de roca es una piedra que puede colocarse en el rodeo ó en el campo en el paradero de los ganados.

"La sal común se coloca haciendo un pequeño pozo, y allí se hecha para que pueda comerla el ganado, y no se la lleve el agua. Puede también emplearse, y la emplean algunos, en otras partes: haciendo un montón de sal, cubriéndola completamente de paja, y prendiéndole fuego en seguida, á fin de que derretida la capa superior, forme una costra gruesa y quede así, como un mogote de sal que no derriten las lluvias.

"Quizá nuestros hacendados no desatenderán estas indicaciones, y se vuelva á la buena costumbre antigua, y abandonada por causas superiores á toda voluntad, como se abandonan y se olvidan tantas cosas buenas."

La sal y los ganados.

De un colega profesional, tomamos lo siguiente:

"Cuando les falta la sal á los ganados, sufren una aberración del gusto; buscan las materias saladas, lamen las piedras y muros, devoran la madera y la corteza, comen tierra y excrementos. La cantidad deficiente de sal hace disminuir las secreciones y la digestibilidad de los alimentos.

"Si la falta de sal es peligrosa, no lo es menos el exceso; hacerla beber demasiado, perjudica las funciones normales de los órganos digestivos, provoca la desasimilación de las substancias albuminoides: la sal en fuertes dosis produce irritación y diarrea.

"Si el exceso y la falta de sal en la alimentación producen los resultados que se indican, cuando se encuentra en buena proporción, su influencia es muy benéfica, excita la sed, el apetito y el celo, pone brillante el pelo de los animales. Produciendo sed, aumenta la cantidad de agua ingerida, circunstancia favorable para las vacas lecheras cuando tienen el agua á su disposición para poderla tomar á cualquiera hora, sin peligro de excederse en su uso.

"Los pastos poco apetitosos, los mejora notablemente, permitiendo utilizar los alimentos que los animales rechazan en un principio. Actuando sobre la mucosa de la boca, la sal aumenta la secreción salivar, favoreciendo así el principio de la digestión. La acción estimulante y el aumento de jugo gástrico, facilitan la digestibilidad de algunas substancias poco asimilables. Las funciones secretoras de la piel son facilitadas. Cuando el heno ha sido amontonado húmedo y presenta un principio de fermentación, es prudente adicionarle de 5 á 10 gramos de sal por 100 kilos de pasto, con la que se previenen algunos accidentes digestivos que pueden ocasionar.

"Los forrajes provenientes de terrenos húmedos insalubres, se mejoran igualmente con la adición de sal. La cantidad de sal que se debe dar diariamente á cada vaca, es de 40 gramos más ó menos. Cuando los animales pastan libremente en el campo, se colocan algunas piedras de sal en los corrales, ó también se pueden poner en bolsas colgadas de los árboles de los potreros. A los animales mantenidos en establos se les da la sal disuelta en los alimentos líquidos ó espolvoreada sobre los forrajes. Es buena práctica disolver una pequeña cantidad de sal en el agua que se pone en los bebederos."

Ansias de roer.

Copiamos en seguida lo que dice un autor desconocido acerca de esta manía que puede considerarse como una verdadera enfermedad.

"Ansias de roer.—Esta enfermedad se manifiesta por la propensión, peculiar al animal atacado de ella, de lamer ó morder los objetos que están á su alcance, especialmente las substancias saladas. Cuando el mal ha llegado á su período culminante, es acompañado de notable decaimiento. Esta ansia de absorber las substancias de reacción alcalina, de lamer los muros, comer la paja empapada de orina en putrefacción, etc. pa-

rece demostrar con evidencia que existe en el estómago una formación exagerada de ácidos, que obliga al animal á absorber materias anti-ácidas. Por consecuencia, el mal empeora hasta tal punto que las vacas atacadas de él devoran con tal avidez las sustancias calcáreas y arcillosas, las argamasas, los trozos de tejas, las cuerdas, los trapos, los pedazos de madera podrida, y las materias más asquerosas, á la vez que desdeñan los alimentos sanos y el agua pura.

"Esta enfermedad produce poco á poco la frialdad de los huesos, un decaimiento completo y un estado caquéctico, al cual los animales sucumben al cabo de algunos meses ó de más largo tiempo. Esta afección se encuentra solamente en la especie bovina, y especialmente en las vacas ricas de leche: rara vez es epizoótica ó enzoótica, y ataca primero á los animales aislados, y más tarde, algunas veces, á caballerías enteras.

"En los carneros que habitan caballerizas sucias ó que se alimentan con forrajes agrios húmedos ó de pantanos, la enfermedad se manifiesta por la depravación del apetito, que impele á dichos animales á comer la lana.

"Causas.—Esta afección se atribuye á una alimentación dañada, y á la de juncos y hierbas de las lagunas: á bebidas de mala calidad, falta de forraje ó impureza de él, suciedad de las caballerizas, acumulación de estiércol en las mismas, aire viciado y fétido, poco aseo de los pesebres y de los vasos que contienen los alimentos, etc.

"Tratamiento.—Ante todo, alejamiento de las causas que se presume hayan ocasionado la enfermedad, y el cambio de localidad.

"Después se administrará al animal el remedio siguiente:

Bicarbonato de potasa.....	3	onzas.
Raíz de genciana en polvo.....	3	„
Raíz de acoro en polvo.....	3	„
Greda.....	4	„
Raíz de valeriana en polvo.....	2	„

"Se mezclan, administrándose en dosis de una cucharada sopera tres veces al día. Por este medio se obtendrá una curación radical en pocos días, á condición de proscribir las causas de la enfermedad.

"Dicho polvo debe conservarse en una botella bien tapada, á fin de evitar que el bicarbonato de potasa caiga en delicuescencia.

"El agua de cal es también un remedio excelente para curar en corto tiempo y en casos poco graves. Por ejemplo, se dará á beber al animal durante algunos días, cada vez 5 azumbres de agua de cal pura. El cuarto día se suspenderá este tratamiento, y se reemplazará con la receta siguiente:

Raíz de valeriana en polvo	5 onzas.
Raíz de genciana en polvo.....	5 „
Raíz de acoro	5 „
Aceite de cuerno de ciervo.....	1½ „

"Se mezclan y se administra un puñado tres veces al día. Es raro que sea preciso repetir este tratamiento.

"Se han obtenido también curaciones radicales con el uso del ácido clorhídrico (muriático), 1 ½ onzas en ½ de agua, administrado tres veces al día.

El sulfato de sodio en ganadería.

Copiamos en seguida un artículo del Sr. Alfredo Ramos Montero que publicó "El País" de México el 21 de marzo del año en curso.

"EL SULFATO DE SODA EN GANADERIA.
SUS USOS Y APLICACIONES."

"La forma de completa libertad en que viven por lo general nuestros ganados, no permite emplear prácticamente va-

rias substancias tóxicas condimentarias ó medicinales, que producen excelente resultado sobre el estado general de los animales, fortaleciendo su organismo y evitando muchas enfermedades más ó menos perjudiciales.

"Sin embargo, las cabañas y demás establecimientos de animales finos hacen excepción de esta regla, lo mismo que las estancias que adquieren reproductores perfeccionados para refinar las haciendas y en uno y otro caso interesa á los hacendados conocer ciertas substancias de uso sencillo y práctico, cuya necesidad se hace sentir en el cuidado de los ganados finos que á causa de su mismo perfeccionamiento son cada día más delicados y exigentes.

"Entre estas substancias de fácil y útil aplicación en el campo, tenemos el "Sulfato de soda" conocido también "Sal de Glauber," que puede adquirirse en todas las boticas á un precio reducido.

"El sulfato de soda es una sal cristalizada, sin olor, de sabor fresco y un poco amargo, soluble en el agua fría y que alcanza el máximum de solubilidad en el agua de 33 grados de temperatura.

"Los efectos del sulfato de soda sobre los ganados son muy variables y dependen principalmente de la cantidad en que se administra, pues esta substancia puede tener propiedades "condimentarias, tónicas, refrescantes y purgativas."

"Las propiedades condimentarias y tónicas son semejantes á las de la sal común, desde que activa las funciones digestivas por la excitación que produce sobre la mucosa gastro-intestinal.

"En dosis mediana, los efectos del sulfato de soda son refrescantes, á causa de su acción sobre las vías intestinales y cuando las dosis se elevan, esta sal obra como purgante pero sin producir perturbación alguna en el organismo animal, como sucede en otros medicamentos que hacen perder el apetito,

ocasionan cólicos, etc. Es uno de las purgantes más sanos y económicos para los ganados.

"En los animales herbívoros los efectos purgativos del sulfato de soda se manifiestan después de las 24 horas, pero en los carnívoros se hacen sentir de 2 á 4 horas después de haber sido administrado.

"El sulfato de soda influye también sobre las secreciones del hígado y los riñones y es un buen remedio contra las inflamaciones é irritaciones internas.

"Y para concluir con las propiedades del sulfato de soda, sañalaremos que los estudios modernos demuestran que esta sal es también un verdadero alimento, cosa que no es de extrañar, teniendo en cuenta su composición.

"Para obtener los resultados que hemos indicado, es necesario administrar el sulfato de soda á los animales en dosis adecuadas y de acuerdo con ciertas indicaciones que aseguran benéfica acción en cada caso.

"He aquí las dosis é indicaciones reconocidas por el Profesor Terry, conocido médico veterinario francés:

"DOSIS CONDIMENTARIA.

Vacunos y caballares.....	15 á 20 gramos.
Ovinos y porcinos.....	1 á 5 „

"Estas dosis se emplean por ración y en esta forma el sulfato de sodio es tan apetecido como la sal común.

"DOSIS TONICAS Y REFRESCANTES.

Vacunos.....	100 á 150 gramos.
Caballares.....	50 á 100 „
Ovinos.....	15 á 25 „

"Administrado en esta dosis es muy bueno para los animales fatigados por un trabajo excesivo, faltos de apetito ó debilitados por alguna enfermedad.

"DOSIS CONTRA INFLAMACIONES.

Vacunos.....	50 á 100 gramos.
Caballares.....	30 á 50 „
Ovinos y porcinos.....	15 á 25 „

"Estas dosis deben administrarse á los animales 2 á 4 veces cada 24 horas.

"DOSIS PURGATIVAS.

Caballares.....	500 á 1,000 gramos
Vacunos.....	250 á 500 „
Ovinos.....	100 á 120 „
Porcinos.....	80 á 100 „

"Cada una de estas dosis corresponde á 24 horas.

"En cuanto al modo de administrar el sulfato de soda á los ganados, se puede recurrir á varios medios que en cada caso tendrán su aplicación y sus ventajas ó inconvenientes.

"Indudablemente el procedimiento más sencillo consiste en disolver la dosis de sulfato de soda en el agua que se ha de dar á beber á los animales, los cuales la toman generalmente sin inconveniente, sobre todo cuando tienen sed y la dosis no es exagerada.

"Cuando los animales se resisten á tomar el sulfato en esta forma puede disolverse en una pequeña cantidad de agua, que se hace beber á los animales por los medios forzados conocidos para administrar medicamentos y también puede administrarse mezclado con miel ó melaza, es decir, en forma de "electuario," nombre que reciben en medicina humana y veterinaria los medicamentos así preparados. Como se ve, no hay dificultades para emplear el sulfato de sodio, que se disuelve perfectamente en el agua fría, pudiendo disolver el agua calentada á 33° tres veces su volumen de esta sal.

"El sulfato de soda puede tener todavía otras aplicaciones en el campo, dignas igualmente de ser apreciadas, pues una vez que se le disuelve en agua fría mezclada con un poco de ácido clorhídrico, constituye un refrigerante, que puede reemplazar al hielo—imposible de encontrar en nuestros campos—en las aplicaciones sobre las contusiones externas con inflamación y en los demás usos de esta substancia en la economía doméstica.

"De todo lo que hemos expuesto se desprende que el sulfato de soda es una substancia de muchas aplicaciones en la ganadería moderna, muy práctica por sus buenas propiedades, su costo reducido y su fácil empleo, exento de toda clase de peligro, aún en las manos más inexpertas, cosa que no puede decirse de la mayor parte de las substancias medicinales y que aumenta el valor práctico del sulfato de soda."

Origen de este estudio.

El conocimiento de estos y otros muchos hechos semejantes nos hizo comprender la importancia que en la alimentación de nuestros ganados tiene la administración de substancias salinas y lo que más nos llamaba la atención era que esa necesidad fuera mucho más marcada en unas regiones del país que en otras.

Sabemos bien que en los pastos y en el agua encuentran los animales satisfecha esa necesidad en muchos casos, y es bien conocido el experimento que puede hacerse para evitar el crecimiento y producir el reblandecimiento del esqueleto en un cerdo pequeño al que se le dé puramente agua destilada, pero el caso es que, en fincas con iguales aguas y pastos en la apariencia, notábamos una enorme diferencia entre las necesidades que para la sal y el salitre tenían los ganados.

Recogimos cuantos datos pudimos recoger acerca de las condiciones de las fincas en que el uso de la sal ó del salitre

es una necesidad y á cada paso encontrábamos una confusión mayor en el asunto y esto nos inclinó á emprender en la Estación Agrícola de C. Juárez una investigación más extensa por medio de la distribución de tres á cuatro mil cuestionarios que mandamos á agricultores de todo el país en los cuales hacíamos preguntas que al parecer eran inconducentes, pero que esperábamos que nos permitieran aclarar algunos puntos dudosos y quizás establecer algunas reglas.

Cuestionarios contestados.

Un gran número de ganaderos de todo el país nos hizo el favor de resolver las preguntas que contenían nuestros cuestionarios y eliminando en ellos todo lo no conducente é interpretando en muchos casos los hechos consignados hemos formado los siguientes cuadros.[1]

Consideraciones acerca de los cuestionarios.

Desde luego es lógico suponer que la mayoría de las personas que contestaron los cuestionarios son ganaderos que comprenden la importancia del asunto y, más que eso, ganaderos que viven en fincas donde la necesidad de sal ó salitre para los animales es patente, porque, como hemos dicho antes, hay muchos lugares donde los pastos y el agua contienen bastantes substancias salinas para que no se sienta la necesidad de dar esas substancias artificialmente.

Es fundado suponer, igualmente, que una gran cantidad de los cuestionarios que repartimos fueron á dar á manos de agricultores que no se dedican á la ganadería, de personas que no quisieron tomarse la molestia de devolverlos ó de in-

1 Se omiten los cuadros en este estudio presentado á la Sociedad "Antonio Alzate" por no ser necesarios.

dividuos que carecían de datos para dar contestación á las preguntas que se hacían.

Al estudiar los cuestionarios que se nos devolvieron hemos procurado hacer algunas interpretaciones que nos parecen razonables, por ejemplo: hemos considerado que el terreno es calcáreo donde el interesado no contesta la pregunta relativa á la naturaleza de las montañas, pero sí dice que la cal se consigue cerca de la hacienda, y donde no se contesta de una manera categórica la pregunta relativa á si sufren los ganados por falta de sal ó salitre, la hemos considerado afirmativamente contestada cuando se nos dice que se da sal ó sal tierra á los animales, puesto que al seguir esa práctica es porque hay una necesidad no satisfecha naturalmente.

Datos importantes contenidos en algunos cuestionarios.

El Sr. José C. González, de Camotlán, Colima, dice que dan sal á sus ganados cada ocho días porque no hay salitre y que de no hacerlo los animales se llenan de garrapatas.

El Sr. J. J. Saldívar Luna, de Garza García, N. León, dice que cuando se da poca sal á los ganados buscan con ahinco los terreros.

El Sr. P. A. Gaitán, de Congregación, Hidalgo, consigna un dato curioso al decir que sus animales tuvieron el vicio de comer huesos el año pasado en que hubo mucho pasto y que no lo tienen ahora que hay poco pasto, fenómeno que podría tener relación con la cantidad de lluvias que en un caso podrían haber lavado los terrenos salitrosos y en otro haber formado bastantes eflorescencias en el suelo.

El Sr. Ramón A. Saenz, de Guerrero, Chih., dice que en su finca hay terreros que dan tequesquite y que en vez de salirse sus animales de la finca llegan á ella de las fincas vecians.

El Sr. Fortunato Santos, de Zaragoza, Coah., dice que en terrenos con buen pasto, donde las montañas calcáreas están á 28 kilómetros, sufren mucho los ganados por la falta de sal ó salitre y que comen huesos *aunque se les dé sal.*

El Sr. Cleofas Vega, de Milpillas, Chih., dice que cuando falta salitre, comen tierra los animales y sufren daños porque no engordan.

El Sr. Cruz Vega, del mismo lugar, dice que sus ganados terrean en tiempo de secas y no terrean en tiempo de aguas, lo que se explica porque en el primer caso existen las eflorescencias sobre el terreno y en el segundo son disueltas esas sales por las aguas de lluvia.

El Sr. Flavio Castro, de C. Fernández, San Luis Potosí, dice que al Norte no se necesita dar al ganado sal, mientras que al Sur y al Oeste si tienen los ganaderos que dar sal ó salitre.

El Sr. Serafín Legarreta, de Zaragoza, (Distrito Hidalgo) Chih., nos dice que hay terreros en su finca y que ésta se mantiene invadida por ganados que llegan en busca de aquellos y que el vicio de comer huesos se nota donde no hay sal. Cita el caso de un rancho llamado el "Salitre" donde el ganado vacuno no engorda mucho y donde el asnal sufre enfermedades que atribuyen á aquellas substancias.

El Sr. Francisco Medina, de Irapuato, Guanajuato, nos dice que usan 120 gramos de sal común por cabeza de ganado mayor cada 15 días.

El Sr. C. Grijalva, de Pedernales, Chih. cita el caso de unas reses que se envenenaron el año pasado comiendo ó lamiendo los huesos de un animal envenenado.

El Sr. Crescencio Rodríguez, de Saltillo, Coah., nos dice que al ganado menor hay que cubrirle con ramas espinosas los terreros para evitar que coman tierra con exceso.

El Sr. M. A. Charles, de Venado, Coah., nos dice que hay en su finca agua y plantas saladas y que solo terrean los ani-

males que no comen Jauja y Saladillo, así como que comen huesos los animales que viven donde no hay salitre. La planta llamada Saladillo no la encontramos citada en ninguna obra sobre nuestra Flora; pero la Jauja es la *Sueda diffusa*, que como todas las Quenopodiaceas contienen gran cantidad de sales.

El Sr. Pantaleón Orozco, de la Primavera, Jalisco, dice que en media hacienda hay salitreras y agua salada, pero que en la otra mitad hay que dar sal ó salitre á los ganados cada 8 días.

El Sr. Santana Pérez, de Yepómera, Chih., dice que los ganados terrean más en tiempo de aguas, lo que depende probablemente de ser una región seca donde solo en ese tiempo se forman las eflorescencias de sales, condición que aquí es probablemente distinta de la que existe en Congregación Hidalgo.

El Sr: Lic. J. M. Dávalos, de Zamora, Mich., nos dice que gastán 120,000 kilogramos de salitre al año para 4,000 cabezas de ganado vacuno, lo que equivale á 30 kilogramos al año por cabeza, ó sean 82 gramos al día. Esta cantidad que parece exagerada si se tratara de sales puras no lo es en realidad por las impurezas que el salitre ó sal tierra pueden contener.

El Sr. Ignacio de la Torre, de La Sauteña, Tamaulipas, nos dice que los ganados no sufren por falta de sal ó salitre porque hay la planta llamada Saladilla que suple á aquellas substancias.

La testamentaría de J. Oliveros, de Celaya, Gto., nos dice que hay salitre en los terrenos y que los animales no comen sal aunque se les dé, lo que parece indicar cierta preferencia por la primera substancia.

El Sr. F. R. Betancourt, nos dice que los animales solo comen huesos en tiempo de secas, en un lugar donde hay mucho salitre.

El Sr. Miguel Pier, de Padilla, Tamaulipas, dice que hay

en aquel lugar un zacate muy salado llamado Zacahuistle, planta que no encontramos en la Sinonimia de Plantas Mexicanas.

El Sr. Albino Fernández, de Boquerón, Puebla, dice que dan sal á los ganados en tiempo de aguas.

El Sr. Ramón Galván, de Jaumave, Tamaulipas, dice que los ganados sufren por falta de sal ó salitre en los terrenos montañosos pero no en los terrenos planos, lo que concuerda con lo que pasa en el Estado de Chihuahua, donde hay mayor necesidad de sal y salitre en la región montañosa que en la región de las grandes llanuras.

Como se vé, entre los datos anteriores y en los demás consignados en la condensación que hemos hecho de los cuestionarios, hay muchos informes importantes; pero se nota desacuerdo entre algunos de ellos y por su simple lectura no se puede llegar á conclusiones de ningún genero.

Hemos querido, pues, hacer una condensación mayor, agrupando los datos de diversos modos, para ver si podían descubrirse algunas relaciones fijas y hemos formado los siguientes cuadros:

Condensación de los datos.

Estudio de los diversos fenómenos consultados respecto á la existencia de cal para construcciones en la misma finca ó en lugares lejanos:

	CASOS DONDE LLEVAN LA CAL DE				
	Menos de 2 kilómetros.	De 2 á 4 kilómetros.	De 4 a 8 kilómetros.	De 8 á 16 kilómetros.	De más de 16 kilómetros.
Dan sal, salitre ó sal tierra á los ganados, probablemente porque no hay manera de que tomen esas substancias expontáneamente en suficiente cantidad.....	55	5	8	9	15
No acostumbran dar sal, salitre, ni sal tierra á los ganados, porque terrean expontáneamente.....	64	8	21	16	18
Casos en que los animales comen huesos.....	49	1	10	7	9
Casos en que es notable que los animales salgan de los fundos en busca de terreros.....	55	4	19	16	17

Las rocas calizas abundan en nuestro territorio y es probable que si se recogieran datos acerca de la frecuencia de los casos en que la cal pueda fabricarse cerca de la hacienda ó finca de campo y de aquellos en que hay que traerla de grandes distancias, resultarían más numerosas las fincas que se encontraran en el primer caso, lo cual explica la magnitud de las cifras de la primera columna. Hay que considerar igualmente que tenemos datos de fincas donde el uso de salitre ó sal se considera importante, pero no tenemos en la misma proporción de aquellas donde no se considera importante este asunto, como lo hicimos notar antes.

Por consecuencia, deben hacerse estas consideraciones al interpretar los resultados de esta investigación y tener en cuenta el reducido número de contestaciones recibidas, así como la forma en que se hicieron las preguntas y se dieron las contestaciones, comenzando por desprenderse de las prejuicios que uno tuviera sobre el asunto.

Debemos confesar que, dado el carácter de nuestras explotaciones ganaderas, en que los animales se mantienen generalmente libres, nosotros esperábamos encontrar alguna relación notable y directa entre la distancia á que se obtuviera cal para construcciones y la necesidad de dar sal ó salitre á los animales, así como entre esa distancia y el vicio de comer huesos.

Deducciones respecto á la abundancia ó rareza de cal.

Sin embargo, se vé por los datos anteriores que esa relación marcada no existe y parece:

1.—Que es indiferente que se encuentre cal á menos de 2 kilómetros para que sea necesaria ó innecesaria la administración de sal ó salitre á los ganados.

2.—Que en caso de haber alguna diferencia es en el sentido de que *la existencia de cal cerca de la finca coincide con la necesidad de dar sal ó salitre á los ganados* porque

Dan sal ó salitre en { 55 casos cuando tienen la cal á menos de 2 kilómetros, y en 37 casos cuando tienen la cal á más de 2 kilómetros.

No dan sal ni salitre en ..... { 64 casos cuando tienen la cal á menos de 2 kilómetros, y en 63 casos cuando tienen la cal á más de 2 kilómetros.

3.—La existencia de cal cerca de la hacienda no es motivo para que el ganado no coma huesos ni para que deje de salirse del casco en busca de terreros.

4.—Parece que hay más casos de que los animales coman huesos en los lugares donde sufren por falta de sal ó salitre, que donde no sufren, pues las contestaciones de que existe ese vicio corresponden á

52 casos en que los interesados consideran que los ganados sufren por falta de sal ó salitre, y

23 casos en que consideran que no sufren.

Esto parecería indicar que donde faltan sales alcalinas y sufren por eso los ganados, adquieren el vicio de comer huesos.

Naturaleza de las montañas.

Por otra parte hemos querido arreglar los datos teniendo en cuenta la naturaleza de las montañas que existen en las diversas localidades, previendo que hubiera alguna diferencia en los fenómenos que se notan cuando estas son de tal naturaleza que pueda su desagregación producir sales alcalinas, como sucedería, tratándose de rocas graníticas ó volcánicas, ó cuando fueran de naturaleza calcárea.

Desde este punto de vista pueden agruparse del siguiente modo las contestaciones que tenemos recibidas:

	LOS ANIMALES							
	Sufren por falta de sal ó salitre.		Terrean en el campo.		Salen del casco en busca de terreros.		Comen huesos	
Donde las montañas mas cercanas son calcáreas solamente.....	sí 41	no 35	sí 60	no 16	sí 30	no 45	sí 31	no 44
Además de haber montañas calcáreas hay de otra naturaleza, como graníticas, volcánicas, etc.	46	22	52	8	31	36	23	45
Donde las montañas son de diversa naturaleza, pero no calcáreas....	41	16	45	11	33	21	12	42
Donde no hay montañas.	3	4	3	5	1	5	0	7

Dende luego podemos hacer caso omiso de los datos relativos á los casos en que se dice que no hay montañas y reducir los otros á relaciones centesímales para que se aprecien mejor todas la diferencias y de ese modo formar la tabla siguiente:

	CASOS EN QUE LOS ANIMALES			
	Sufren.	Terrean.	Salen del casco.	Comen huesos.
Donde las montañas son puramente calcáreas..	53.9%	78.9%	40.0%	41.3%
Donde hay montañas calcáreas y de otra naturaleza.....	67.6%	86.6%	46.2%	33.8%
Donde no hay montañas calcáreas.....	71.9%	80.3%	61.1%	22.2%

Hacemos notar que en el grupo de las rocas no calcáreas están incluidas las rocas graníticas y las volcánicas, las cuales contienen generalmente feldespatos que pueden descomponerse produciendo sales de potasio y de sodio.

Es curioso observar cómo cambian las cifras aumentando ó disminuyendo regularmente en la primera, tercera y cuarta columna, pero en cambio podemos decir que las variaciones de la segunda columna, que se refiere á si terrean ó no los animales, no indican nada claramente.

Deducciones.

Parece que puede deducirse de los datos de las otras tres columnas, primera, tercera y cuarta, lo siguiente:

1.—Que los ganados sufren menos donde las montañas son de naturaleza calcárea y más donde no son calcáreas, es decir, donde su composición haría presumir la abundancia en los pastos, en las aguas y en las tierras de las sales alcalinas. Nos parece que en este caso es de mucho más peso y más clara la relación, que en la deducción 2 anotada anteriormente tratándose de la existencia de cal para construcciones cerca ó lejos de la finca, que es enteramente contraria.

2.—En los terrenos donde las montañas son celcáreas hay menor tendencia en los ganados para salirse del casco en busca de salitre, y esa tendencia es mayor donde las rocas son feldespáticas.

3.—Donde las rocas son calcáreas es mayor la proporción de los casos en que los animales comen huesos y es menor donde las rocas no son calcáreas; en otras palabras, parece indicar el examen de esta columna que hay una relación inversa entre el vicio de comer huesos y el hecho de que sufran los animales por falta de sal ó salitre, conclusión que está de acuerdo con la número 3 anotada anteriormente, pero en desacuerdo con la número 4.

Resumiendo puede decirse que estos datos indican que la necesidad de dar sal ó salitre artificialmente á los ganados aumenta de los lugares donde las rocas son calcáreas á donde no lo son y que el vicio de comer huesos está en sentido contrario.

Es esta otra conclusión inevitable si se atiende, sin perjuicio alguno, á los resultados numéricos de los datos que tenemos y contraria á la opinión que teníamos de que esa necesidad disminuyera donde las rocas pueden dar en su desagregación mayor cantidad de sales potásicas y sódicas.

¿Los animales que terrean, en virtud de una necesidad de su organismo, buscan en ese acto sales alcalinas (potásicas y sódicas) como se cree generalmente ó sales calcáreas?

Parece que lo que buscan son sales calcáreas ú otra substancia que puede ser el fósforo.

¿Los metales alcalinos tienen en el organismo un papel distinto que el calcium?

Parece que sí, como lo veremos más adelante, al menos cuando se ingieren al estado de carbonatos.

¿Los animales que comen huesos lo hacen por la necesidad que sienten de ingerir sales calcáreas?

Parece que no, puesto que donde más se nota ese vicio es donde la cal abunda en los terrenos y quizá lo que buscan sea el fósforo solamente, que también contienen los huesos y que es de las substancias más necesarias.

¿En la practica puede el ganadero satisfacer la necesidad de sus animales suministrando sal común ó cloruro de sodio únicamente?

No obstante la contestación que hemos dado á la primera pregunta y la creencia de que en muchos casos lo que se necesita es el fósforo creemos que sí, apoyándonos en la práctica de todos los ganaderos que dan á sus animales sal, y, lo que si podemos afirmar, es que esa práctica no puede producir males en ningun caso, porque los ganados no tomarán esa subs-

tancia cuando no la necesiten y en cambio se logrará beneficio en la mayoría de los casos.

Papel de las sales en el organismo animal.

Las materias salinas contenidas en el cuerpo de los animales no desempeñan ningún papel como fuentes de energía y parece que su función más importante es mantener una composición normal y una presión osmótica uniforme en los tejidos del organismo.

El Sr. F. C. Cook, fisiologista de la oficina de química del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, dice lo siguiente en un estudio importantísimo que se titula "Metabolismo de Fósforo orgánico é inorgánico."

"La importancia especial de sales de calcio en la coagulación de la sangre y en la formación del coágulo de la leche es bien conocida, así como la acción peculiar de las sales de calcio, de potasio y de sodio en las contracciones rítmicas del corazón y en la irritabilidad de los tejidos muscular y nervioso."

. . . . . .

"Forster alimentó á perros con grasas é hidratos de carbono libres de substancias salinas y con carnes lavadas hasta reducirles la cantidad de sales que contenían. Los animales estaban moribundos de los 26 á los 36 días. Es probable que hubieran vivido más tiempo si se les hubiera privado por completo de alimentos, dándoles pura agua, puesto que el metabolismo de la abundante comida que se les dió ayudó á aumentar la pérdida de las sales contenidas en el cuerpo." . . . . .

. . . . . .

"El metabolismo del calcio ha sido extensamente estudiado. Hay dos formas de calcio que entran en la composición de nuestros alimentos y bebidas: la forma orgánica en la leche, huevos, semillas, etc., y la forma inorgánica que consiste principalmente en carbonato de calcio, sulfato de calcio y fos-

fato de calcio. Ambas formas son absorbibles, dependiendo la cantidad absorbida de que los alimentos se tomen simultaneamente."

"Entre otros factores que influyen sobre la absorción del calcio puede mencionarse el *cloruro de sodio, que aumenta, y los álcalis que disminuyen la cantidad de calcio que se absorbe.* Como se ha dicho antes, existe una relación íntima entre el calcio y el ácido fosfórico."

"Según Bunge y Bertram el calcio del alimento vegetal no es tan facilmente absorbido como el del alimento animal."

. . . . . .

"La propiedad más característica de la caseína es la de coagularse con cuajo en presencia de una cantidad suficientemente grande de sales calcáreas. En soluciones privadas de sales calcáreas la caseína no se coagula con el cuajo, etc."

. . . . . .

"En estados patológicos como en la raquitis y en el reblandecimiento de los huesos, se ha encontrado una oseína que no produce nada de gelatina típica al hervirlos con agua. En otras palabras, estos estados patológicos parecen afectar principalmente la composición cuantitativa de los huesos y muy especialmente la relación entre las substancias orgánicas y las inorgánicas."

. . . . . .

"La importancia del calcio para la actividad del sistema nervioso y de los músculos ha sido estudiada por muchos investigadores. Las conclusiones á que han llegado son que si la cantidad de calcio se disminuye aumentará la irritabilidad nerviosa y muscular y que esta disminuye cuando se aumenta la cantidad de calcio. Ringer demostró que el corazón de una rana puede mantenerse latiendo por largo tiempo en una mezcla de cloruro de sodio, cloruro de potasio y fosfato ó cloruro de calcio, atribuyendo especial influencia á la sal de calcio.

. . . . . .

"El calcio produce un estado de contracción mientras que el sodio y el potasio producen un estado de relajación.

Tigerstedt afirma en su obra que las sales de calcio favorecen las contracciones del corazón mientras que las de potasio influyen en sus relajamientos.

. . . . . .

"Los huesos pueden, sin duda alguna, servir como almacenes de calcio y quizá también de magnesio. La cantidad de calcio en los huesos disminuye cuando un animal se sujeta á una alimentación pobre de calcio.

Explicación de los hechos que resultan de esta investigación.

Hemos querido copiar estas afirmaciones del estudio del Sr. Cook porque nos dan mucha luz en el asunto que estudiamos.

Al pensar en la diversa acción de las sales alcalinas apuntada por el Sr. Cook hay una diferencia en propiedades que nos interesa mucho para explicar los resultados contenidos en nuestras investigaciones.

Los cloruros de sodio ó de potasio, así como los nitratos, tienen la propiedad de escapar á la acción absorbente de la tierra y la atraviesan con el agua subterránea, razón por la cual, en el curso de los siglos, se van almacenando esos cloruros en el agua del océano, lagos y mares interiores. Los carbonatos de potasio y de sodio, que son á los que se refiere el Sr. Cook con la palabra *álcalis*, no tienen esa propiedad y la tierra los detiene de cualquiera solución que la atraviese.

En los terrenos formados por rocas que contienen feldespato, que es un silicato doble de aluminio y de potasio ó de sodio, deben encontrarse las sales de estos dos últimos metales, más en la forma de sales que la tierra retiene que en la for-

ma de cloruros ó nitratos, que son arrastrados por las aguas, porque escapan á la acción absorbente de la tierra.

Si el cloruro de sodio, cuyas propiedades son muy semejantes á las del cloruro de potasio, aumenta la asimilación del calcio en el organismo y los carbonatos alcalinos la disminuyen, como lo dice el Sr. Cook terminantemente, parece que quedan explicados tres hechos: Primero: que nuestros ganados sufren más en los terrenos que provienen de rocas feldespáticas, donde falta el calcio y donde la naturaleza de las sales alcalinas (carbonatos), hace que disminuya ó se dificulte la absorción del calcio.

Segundo: que no son sales alcalinas las que buscan nuestros ganados al terrear, sino sales calcáreas, cuyo metal, el calcio, tiene una relación íntima con la absorción del fósforo.

Tercero: que el cloruro de sodio, facilitando la absorción del calcio, puede bastar en la práctica, como lo afirmamos antes, para satisfacer las necesidades de nuestros ganados, porque sirve de una manera indirecta.

Faltaría explicar el hecho de que la frecuencia de animales que comen huesos sea mayor en los terrenos donde las montañas son calcáreas, fenómeno que parece resultar comprobado del resumen de nuestros datos.

Debemos confesar que no encontramos explicación á esa relación inversa que parece existir entre el vicio de comer huesos y la necesidad reconocida por los hacendados de dar sal ó salitre á los animales y creemos que pueda deberse ese resultado obtenido en nuestra investigación ó bien á mala naturaleza de los datos que se nos han comunicado ó á algún fenómeno fisiológico que desconocemos.

La sal común para corregir el vicio de comer huesos.

En todo caso, el interés práctico que tiene este asunto para nuestros ganaderos, queda satisfecho indicando que para corregir el vicio de comer huesos debe recurrirse á la adminis-

tración del cloruro de sodio ó sal común, según se desprende de la eficacia de esta substancia para aumentar la asimilación del calcio y del fósforo, así como de la opinión, casi unánime, de los señores ganaderos que han tenido la bondad de contestar nuestros cuestionarios.

El uso de la sal común debe ser general.

Además, puede establecerse como general la siguiente regla: conviene dar sal común á los ganados en todos los casos, seguros de que solamente la tomarán los animales que la necesiten, y aunque haya en la finca lugares llamados salitrosos, donde se ven eflorescencias de substancias salinas, porque bien pueden ser estas de las que impiden ó disminuyen la asimilación del calcio en vez de ser de las que la favorecen.

Osteomalacia.

De la naturaleza de esta enfermedad y de los medios que se recomiendan para combatirla resulta una comprobación de gran peso para las deducciones é hipótesis que hemos hecho en el curso de este estudio.

Está enfermedad consiste en un estado de fragilidad especial ó reblandecimiento de los huesos de los animales adultos, debida á la reducción de las substancias calcáreas contenidas en ellos, reducción que puede ser originada por falta de nutrición calcárea ó por desasimilación de ella por la acción del ácido láctico producido en el organismo, según una teoría que ha sido bien definida aunque no aceptada en lo general.

Es común esta enfermedad en las vacas muy lecheras, y en las vaquillas en los períodos avanzados de la gestación.

Está acompañada generalmente, de enflaquecimiento, catarro gastro-intestinal y de una aberración del gusto que hace al animal comer estiércol, tierra, hilachas, madera y huesos.

Hay debilidad muscular, temblores y apoyo intermitente

del cuerpo en los miembros posteriores, marcha díficil y con frecuencia se nota un sonido especial con el juego de las articulaciones,

Las fracturas de los huesos son muy frecuentes y la soldadura es díficil.

El Médico Veterinario V. T. Atkinson en un estudio que titula: "Huesos: enfermedades y accidentes" relativo á enfermedades del ganado vacuno, dice lo siguiente:

"La enfermedad (osteomalacia) en los Estados Unidos está limitada á ciertas zonas localizadas en el Suroeste, conocidas con el nombre de distritos alcalinos (Alkali districts) (sic) y á las regiones de Nueva York donde se ha explotado desde hace mucho tiempo la industria lechera. La causa de está enfermedad es la insuficiencia ó falta completa se sales calcáreas en la alimentación, así como el consumo de heno producido en lugares bajos y pantanosos, desechos de las cocinas, papas y la excesiva cantidad de ganados en los agostaderos. desprovistos de sales calcáreas y se ha observado después de los períodos de sequía."

Vemos por lo anterior que la presencia de carbonatos alcalinos en las tierras puede tener gran influencia en el mal de que nos ocupamos.

El mismo autor recomienda para combatir esta enfermedad un cambio de alimentación, y la administración de sales terrosas, como el fosfato de cal y de magnesio; el uso de forrajes ricos en substancias minerales como los granos, el salvado y la harinolina.

Puede recurrirse al polvo de huesos ó al fosfato de cal puro, agregándoles en pequeñas dosis en los piensos, así como el agua de cal agregada á las bebidas.

Termina el citado autor diciendo: "El cambio del ganado á agostaderos donde la enfermedad no se presenta y el *empleo liberal de sal común* y de la harina de huesos son los mejores

recursos para combatir esta enfermedad en el ganado de las grandes haciendas."

Los Sres. Gagny y Gobert en su Diccionario de Veterinaria tratan extensamente de esta enfermedad y concuerda lo que dicen con las opiniones que hemos citado del Sr. Atkinson.

Ciudad Juárez, Chihuahua, Noviembre 12 de 1909.

ciale des huiles de graissage. Edition française publiée d'après la 2e édition allemande augmentée et mise au courant des travaux les plus récents par le Dr. L. Gautier.—Paris. *Librairie Polytechnique Ch. Béranger.* 1909. 1 vol, gr. in 8, fig.

Janet (*Ch.*).—Anatomie du corselet et histolyse des muscles vibrateurs, après le vol nuptial, chez la reine de la fourmi (Lasius niger)- Limoges. 1907. 8º texte et planches,—Notes extraites des Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 16-20. 1906-1907.

Lacroix (*A.*), M. S. A.—La Montagne Pelée après ses éruptions: avec observations sur les éruptions du Vésuve en 79 et en 1906.—Ouvrage publiée par l'Académie des Sciences.—Paris. 1908, 4º fig. & pl.

López i López (*Ing. José*).—Alcantarillado de Santiago.—Santiago de Chile. 1908. 8º láms.

Martínez Ramírez (*Martiniano*).—Historia Universal. Madrid. S. Calleja. 1909, 8º fig.

Mayr (Dr. Gustav) †.—Ein Lebensbild von *F. F. Kohl.* (Mit Porträit).—Wien (Verh k. k. zool-bot. Ges.). 1908.

Moride (E.).—Traité pratique de savonnerie, 3e. édition par E. Varenne.—Paris. *Librairie Polytechnique, Ch. Béranger.* 1909. 1. vol. gr. in 8º fig.

Newland (D. H.) and Hartnagel (C. A.).—Iron Ores of the Clinton Formation in New York State.—Albany, *N. Y. State Mnseum.* Bulletin No. 123. 1908. 8º pl.

Peña (*José Mª S.*).—Viages por la Costa del Pacífico. De San Salvador á Costa Rica. S. Salvador. 1909. 1 cuaderno 18º

Peñafiel (*Dr. Antonio*), M. S. A.—Ciudadas Coloniales y Capitales de la República Mexicana. Se imprime por acuerdo del Sr. Gral. Porfirio Díaz, Presidente de la República, siendo Secretario de Fomento el Sr. Lic. Olegario Molina. -- Estado de Tlaxcala.—México Imp. y Fototip. de la Secretaría de Fomento. 1909. Fol. láms,

Post et Neumann. Traité complet d'analyse chimique appliquée aux essais industriels. Tome I, 3ème. fasc.—Paris. *Librairie Scientifique A. Hermann et fils.* 1909. 8º 8 fr. 50.

Report to the Governor of the Advisory Board of Consulting Engineers upon its work relating to the Barge Canal from Jan. 1, 1907 to Jan. 1, 1908. Transmitted to the Legislature April 16, 1908. Albany. 1908. 8º pl. (*State Engineer and Surveyor*).

Rivera (*Dr. Agustin*), M. S, A.—Pinceladas sobre la vida y gobierno del C. Gral. Porfirio Díaz. Lagos. 1908. 8º

Salomon (W.).—Die Adamellogroupe, ein alpines Zentralamassiv, und seine Bedeutung für die Gebirgsbildung und unsere Kenntniss von dem Mechanismus der Intrusionen. I. Theil: Lokale Beschreibung, kristalline Schiefer, Perm, Trias.—Wien (*K. K. Geologische Reichsanstalt.* Abhandlungen. XXI, 1). 1908. Fol. Taf.

Salisbury (R. D.) and Atwood (W. W.).—The interpretation of topographic maps, Washington. (*U. S. Geol. Surv.* Prof. Paper 60). 1908. 4º pl.

Schiaparelli (*G.*), M. S. A.—Orbite cometarie, correnti cosmiche, meteoriti.—Pavia (Riv. di Fis., Mat. e Sc. nat.). Dic. 1908. 8º

Sidersky (D.).— Polarisation et saccharimétrie. 2me. éd. (Encycl. Sc. des Aide-mém). Paris. *Gauthier-Villars.* 1909. 8º

Smith (Leonard S.).—The Water Powers of Wisconsin. Madison, Wis. 1908. pl, (*Wisconsin Geological and Nutural History Survey.* Bull. Nº XX).

Soliman (G.).—Etirage, tréfilage, dressage des produits. métallurgiques. (Encycl. Sc. des Aide-mém.). Paris. *Gauthier-Villars.* 1909. 8º

Terrazas (*Silvestre*).—Apuntes históricos. Algo acerca de los primeros pobladores de Chihuahua, y la acción de la Iglesia Católica hacia los mismos. 3ª edición. Chihuahua. 1909. 4º

The National Physical Laboratorg.—Report for the Year 1907 —Teddington. 1908. 8º figs.

The Stars List of the American Ephemeris for the Year 1909. (Supplement to the American Ephemeris and Nautical Almanac for the Year 1909). Published by the *Nautical Almanac Office* U. S. Naval Observatorv, under the authority of the Secretary of the Navy. Washington. 1909. 8º

Thomaelen (A.).—Manuel d'Électrotechnique. Etude des principes généraux et des machines électriques industrielles. Traduit sur la 3e. éd. allemande par Boy de la Tour.— Paris. *Librairie Polytechnique, Ch. Béranger.* 1909. 1. vol. gr. in-8.

Thompson (S. P.).—Traité théorique et pratique des machines dynamo-électriques. Traduit et adapté de l'anglais sur la 7e. édition par E. Boistel. 4e. éd. française. Courants alternatifs. Psris. *Librairie Polytechnique Ch. Béranger.* 1909. 1 vol. gr. in-8, fig.

Trelease (*Wm.*), M. S. A.—The Mexican fiber agaves known as Zapupe. (Trans. Acad. Sc. St. Louis. XVIII, 3). 1909. 8º pl.

Vargas y Aguirre (J. de).—Catalógo general de curvas. Comprende sumariamente la historia, ecuación, forma, propiedades y bibliografía de todas las curvas de denominación especial. Madrid. (*Real Academia de Ciencias exactas, fisicas y naturales.* Memorias. Tomo XXVI). 1908. 4º

Villarello (Ing. Juan D.), M. S. A --Algunas regiones petrolíferas de México — *Boletín. del Instituto Geológico de México. Núm.* 26, 120 págs. 3 láminas.— México. Imprenta y Fototip. de la Secretaría de Fomento. 1909. 4º

Wève (L.).—Elasticité et résistance des matériaux.—Paris. *Librairie Polytechnique Ch. Béranger.* 1909. 1. vol. in-8. fig.

Dons et nouvelles publications reçues pendant Juin 1909.

Les noms des donateurs sont imprimés en *italiques;* les membres de la Société sont designés avec M. S. A.

Cambridge. *Astronomical Observatory of Harvard College.* Annals. Vols. 58, 3; 59, 3, 4; 61, 2, 68, 1.—Circulars 143-148.—63d Annual Report of the Director. 1909.—Foreign Associates of National Societies. II. By *Ed. C. Pickering.* 1909. An Expedition to South Africa. 1908.

Clayton (H H.) and Fergusson (S. P.). -Explorations of the air with balloons-sondes, at St. Louis, and with kites at Blue Hill. (Annals of *Harvard College Observatory.* LXVIII, Part I). Cambridge, Mass, 1909. 4º pl.

Dean (Bashford).—Studies on fossil fishes (Sharks, Chimæroids and Arthrodires). *Am. Mus. of Nat. Hist.* Memoirs, IX, part V. Feb. 1909. 4º pl.

Fairchild (H. L.).—Glacial Waters in Central New York. Albany (*New York State Museum.* Bull. 127). 1909. 8º pl. & maps.

Fernández Guardia (Ricardo).—Historia de Costa Rica. El descubrimiento y la conquista.—San José. 1905. 12º

Geologist (The American), Minneapolis, Minn. Vols XXIII-XXXVI. 1899-1905. (*Prof. N. H. Winchell*).

King (Ed. S.).—Lunar Photometry and photograpic sensitiveness at different temperatures.—Photographic magnitudes of bright Stars. (Annals of *Harvard College Observatory.* LIX, Parts III snd IV).

Larousse (Noveau) illustré.—Dictionnaire Universel Encyclopédique publié sous la direction de Claude Augé. Paris. 8 vol. in-4. Fig. & pl.

London. *British Museum* (*Natural History*). An Introduction to the study of rocks and guide to the Museum Collection. By. L. Fletcher, F. R. S. 4 th Edition. 1909.—Guides: Gallery of Fishes, 1908; Whales, Porpoises and Delphins (Order Cetacea), 1909; Elephants (recent and fossil), 1908; Horse Family (Equidae), 1907; Domasticated animals (other than horses), 1908; Races of Mankind (Anthropology). 1908. 8º ill.

Manville (O.).—Les découvertes modernes en Physique. 2e. édition revue et augmentée. Paris *Librairie Scientifique A. Hermann et Fils.* 1909. 1 vol. in-8. 65 fig. 8 fr.

Massart (*Jean*).—Essai de Géographie Botanique des Districts litoraux st alluviaux de la Belgique. Annexe au mémoire publié dans le Bulletin de la Soc. R. de Botanique, tomes 44 et suivants.—Bruxelles. 1908. 4º pl.

Miller (W. J.)—Geology of the Remsen Quadrangle including Trenton Falls and vicinity in Oneida and Herkimer Counties.—Albany (*New York State Museum.* Bull. 126). 1909. 8º pl. & maps.

Pickering (Wm. H.)—A search for a planet beyond Neptune. (Annals of *Harvard College Observatory*. LXI, Part II), Cambridge, Mass. 1909. 4º figs.

Rotch (A. Lawrence).—Observations and investigations made at the Blue Hill Meteorological Observatory, Mass., U. S. A. (Annals of *Harvard College Observatory*. LVIII, Part III). 1908. 4º pl.

Ruedeman (R.)—Graptolites of New York. Part 2. Graptolites of the Higher Beds.—Albany. *New York State Museum*, 61st Annual Report, 1907, Memoir 11.—1908. 4º pl.

Seler (Dr. Eduard), M. S. A.—Codex Borgia. Eine altmexikanischen Bilderschrift der Bibliothek der Congregatio de Propaganda Fide. Herausgegeben auf Kosten *S. E. des Herzogs von Loubat*, (M. S. A.)—Berlin. 1909. Bd. III. Fol. Fig.

Troncoso (*F. de P.*)—Diario de las operaciones militares del Sitio de Puebla en 1863. México. Secretaría de Guerra y Marina. 1909. 8º láms. y 1 plano (1: 8,000).

Vargas (*Moisés*).—Bosquejo de la instrucción pública en Chile. Obra dedicada á los Señores delegados y adherentes al IV Congreso Científico (1º Pan-Americano).—Santiago. 1909. 8º láms.

Washington.—*U. S. Geological Survey*. Bulletin, 361, 364, 367.—Mineral Resources, 1907. 2 vol.—Professional Paper, 58, 60, 61, 63 —Water Supply Paper, 221, 222, 226.

Winchell (*N. H.*)—The Geology of Minnesota. 1896-1901. Final Report. Vols. IV, V & VI, plates. 3 vols. fol, 1899-1901.

Dons et nouvelles publications reçues pendant Juillet 1909.

Les noms des donateurs sont imprimés en *italiques;* les membres de la Société sont designés avec M. S. A.

Albrecht (Th.) und Wanach (B.).—Resultate des Internationalen Breitendienstes. Band III. Mit Zwei Taf (*Zentralbureau der Internationalen Erdmessung*. Veröffentlichungen. N. F. Nr. 18). Berlin. 1909. 4º

Bambeke (*Ch. Van*), M. S. A.—Sur *Polystictus cinnamomeus* (Jacq). Sacc. et *P. Montagnei* Fries. Bruxelles (*Bull. Soc. R. de Bot. de Belgique*. 46). 1909.

Boman (*Eric*).—Antiquités de la Région Andine de la République Argentine et du Déssert d'Atacama. Tome I. (Mission Scientifique G. de Créqui Montfort et E. Sénéchal de la Grange). Paris, 1908. 1 vol. gr. in-8, 2 cartes, 32 pl. 28 fig.

Börsch (A.).—Lotabweichungen. Heft IV. Verbindung der Russisch-Skandinavischen Breitengradmessung mit dem Astronomisch-Geodätischen Netz in Norddeutschland, Mit 1 Taf. (*K. Preusz. Geodätische Institut*. Veröffentlichungen. N. F. Nr. 39). Berlin. 1909. 4º

(*A suivre*).

Tomo 29. Nos. 7 á 12.

MEMORIAS Y REVISTA

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

"Antonio Alzate"

publicadas bajo la dirección de

RAFAEL AGUILAR Y SANTILLÁN,

SECRETARIO GENERAL PERPETUO

SOMMAIRE.

(Mémoires, feuilles 31 à 53; Revue, feuilles 6 à 11).

Archéologie.—¿Comment a été dessinée la Pierre du Soleil? par M. *R. Mena*, p. 293–297.—Notes relatives à Xochicalco, Morelos, par M. *R. Mena*, p. 345–368, pl. XXII–XXIX.

Botanique.—L'arbuste appelé Hoja–sen (*Flourensia cernua* D. C.) dans les Etats frontières, par M. *P. Rouaix*, p. 301–303.

Démographie.—Quelques causes qui influent dans le variations du recensement à León, Guanajuato, par M. *M. Leal*, p. 337–340.

(*Suite au verso*)

MEXICO

IMPRENTA DEL GOBIERNO FEDERAL

(4ª CALLE DE REVILLAGIGEDO NÚM. 47).

Enero á Junio 1910.

Publicación registrada como artículo de segunda clase en 12 de Febrero de '907

Enseignement supérieur.—La carrière de métallurgiste et sa séparation de celle ngénieur des mines, par M. *J. C. Haro*, p. 319–329.

Ethnographie.—Une société pour l étude du Folklore chilien, par M. *J. Engerrand*, p. 413–416.

Géologie.—The newly discovered Cave of Atoyac, Veracruz, par M. *M. Allorge*, Revue, p. 43–45.—Le Matlacueyatl (Malintzi) par M. *E. Ordóñez*, Revue, p. 45–51, 1 pl.

Géologie appliquée.—La richesse minérale d'Amérique, par MM. *R. W. Raymond* et *W. R. Ingalls*, Revue, p. 60–68.

Histoire.—L insurgé Francisco Ayala, par M *M. Salinas*, p. 251–262.—Conférences sur l'histoire de Querétaro, par M. *V. Frías*, p. 263–273.

Hygiene publique.—Comment on est arrivé à faire disparaître la fièvre jaune du Mexique, par M. le *Dr. E. Licéaga*, p 395–406.

Magnétisme terrestre.—Teodolithe magnétique mexicain et observations faites avec cet instrument à Teotihuacán, par M. *M. Moreno y Anda*, p. 313–317, pl. XVI-XVIII.

Météorologie.—Prévision du temps. Probabilités saisonnières par M. *Léon Descroix*, p. 407–411.—Quantités de pluie recueillies au Molino del Rey, dans le Bosque de Santa Fe et dans le Ex-Convento del Desierto, 1909, p. 306–311.—Observations météorologiques faites à Durango, Morelia, Oaxaca et Puebla. Revue, p. 55, 56, 79 et 80.

Parasitologie.—Parasites végétaux de l'alfalfa, par M. *G. Gándara*, 369 394.

Plasmologie.—Observations sur la morphogénèse. L'anhydrobiose et les plasmas siliciques artificiels. Formes organiques artificielles vascularisées. Nouvelles formes organiques artificielles, par MM. *Albert et Alexandre Mary*, pp. 241–250, pl. XV, 289–291. 299–300 et 341–343, pl. XX et XXI.—Sur les oxydases siliciques artificielles, par M. *A. L. Herrera*, p. 331–335, pl. XIX.

Topographie.—Conditions qui doivent remplir les plans des terrains nationaux, par M. *E. Beaven*, p. 275–288.

Table des matieres du tome 29 des Mémoires.

Revue.—Comptes-rendus des séances, Janvier à Juin 1910, p. 51–53 et 72–73.—Nécrologie: M. le Dr. Alf. Dugès, p. 41–43, 1 portrait.—Production mondiale du cuivre, 1907-1909, p. 54.—Station biologique marine de Roscoff, p. 57–59.—Positions géographiques et altitudes de l'Etat de Puebla, p. 69–71.—Bibliographie: Lebon (Darboux, p. 53, Picard, p. 73); M. O. Gordon, p. 74; Lamb, p. 76; E. Boman, p. 77; Guimarães, p. 78.—Table des matières de la Revue, p. 83.

Dons et nouvelles publications reçues pendant Juillet et Août 1909.

Les noms des donateurs sont imprimés en *italiques;* les membres de la Société sont designés avec M. S. A.

Alcover (*Antonio Miguel*).—La Villa de Sagua la Grande (República de Cuba). Bosquejo crítico descriptivo. (Publicado en la Revista "Cuba y América").—Habana. 1909. 12º láms. y figs.

Hayford (John F.)—Geodesy. The Figure of the Earth and Isostasy from measurements in the United States.—(*Coast and Geodetic Survey*). Washington. 1909. 4º pl.

Henriet (*H.*)—L'atmosphère et l'Hygiène. Conférence faite le 27 avril 1909 à l'Association Amicale des Anciens Elèves de l'Ecole de Physique et de Chimie industrielles de la Ville de Paris. Paris. 1909. 8º

Hernández (*Dr. Fortunato*).—La materia, la inteligencia y la vida. México. 1901. 8º—Desequilibrio. 2ª edición. México. 1907. 12º—Un Pueblo. Un Siglo y un Hombre (1810-1910). Ensayo histórico. México. 1909. 4º láms.

Herz (Dr. W.).—Les bases physico-chimiques de la Chimie analytique. Traduit de l'allemand par E. Philippi.—Paris. *Librairie Gauthier-Villars*. 8º fig. 1909. 5 fr.

Horluc (P.) et Marinet (G.)—Bibliographie de la Syntaxe du Français (1840-1905). —Lyon. Paris. (Annales de *l'Univeriité de Lyon*. Nouvelle Série, Droit, Lettres. Fasc. 20). 1908. 8º

Hrdlicka (Ales).—Tuberculosis among certain Indian Tribes of the United States. (*Bureau of American Ethnology*. Bulletin 42). Washington, 1909. 8º pl.

Lehmann (Dr. Walter).—Methods and results in Mexican Research. Originally published in the Archiv für Anthropologie, Vol. VI, 1907. Translated from the German with kind permission of the Editors of the Archiv by Seymour de Ricci. (Published at the expense of the *Duke of Loubat*, M. S. A.). Paris. 1909. 8º

Loria (*Gino*), M. S. A.—Metodi di Giometria descrittiva. Con 102 incisioni, (Manuali Hoepli). Ulrico Hoepli. Milano. 1909. 12º

Luther (D. Dana).—Geology of the Geneva-Ovid Quadrangles. (*New York State Museum*. Bulletin 128). Albany. 1909. 8º pl.

Lutz (Frank E.)—The variation and correlations of certain taxonomic characters of Gryllus.—Washington (*Carnegie Institution*. Publication No. 101). 1908. 8º

Mayet (Dr. Lucien).—Etude des Mammifères Miocènes des Sables de l'Orléanais et des Faluns de la Touraine. Lyon. Paris. (Annales de *l'Université de Lyon*. Nouvelle Série. I, Sciences. Fasc. 24). 1908. 8º pl. & fig.

Peck (Ch. H.).—Report of the State Botanist. 1908. (*New York State Museum*. Bulletin 131). Albany. 1909. 8º pl.

Pickering (*Prof. Ed. C.*). M. S. A.—The Future of Astronomy. (Popular Science Monthly) Aug. 1909.

Plancarte y Navarrete (*Ilmo. Dr. D. Francisco*), Obispo de Cuernavaca. M. S. A. —Apuntes para la Geografía del Estado de Morelos. Tepoztlán. Imp. de J. D. Rojas. 1909. 12º

Plancarte y Navarrete (*Ilmo. Dr. D. Francisco*), Obispo de Cuernavaca. M. S. A. —Colección de documentos inéditos y raros para la Historia Eclesiástica Mexicana. Tomo I. Crónica de la Orden de San Agustín en Michoacán (1624).—Cuernavaca. Tip. El Arte de R. C. Miranda. 1909. 8º

Pontio (M.)—Analyse du caoutchauc et de la gutta-percha.—Paris (Encyclopé-

die Scientifique des Aide-Mémoire). *Gauthier-Villars.* 1909. 8º fig. 2 fr. 50 c.

Rapport Annuel sur l'état de *l'Observatoire de Paris* pour l'année 1908 par M. B. Baillaud. Directeur. Paris. 1909. 4º

Raspail (*Xavier*), M. S. A.—Sur l'établissement judicieux d'un nid de Rouge-gorge.—Sur l'enlèvement des œufs d'oi-eaux par la pie. Paris (Bull. Soc. Zool. France). 1908.—Le Corbeau Freux au point de vue de son utilité. Orléans (Rev. Fr. d'Ornithologie). 1909. 8º

Rousset (H.) et Chaplet (A.)—Les combustions industrielles. Le contrôle chimique de la combustion.—Paris. *Librairie Gauthier-Villars.* 1909. 1 vol. in-8. 68 fig. 8 fr.

Russell (A.).—La Théorie des courants alternatifs. Traduit de l'anglais par G. Séligman-Lui.—Paris. *Librairie Gauthier-Villars.* Tome I. 1909. 8º fig. 15 fr.

Saravia (Lic. Emiliano G.).—Historia de la Comarca de la Laguna y del Río Nazas. Publicada por el Sindicato de Rivereños Inferiores del Río Nazas.—México. 1909. 8º

Schiaparelli (*G.*), M. S. A.—Di alcune macchie osservate in Mercurio dal Sig. Jarry Desloges la mattina del 19 Agosto 1907. Annotazioni. (Riv. di Astron. e Sc. affini. Torino. 1909. 8º

Schufeldt (R. W.).—Osteology of Birds. (*New York State Museum.* Bulletin 130). Albany. 1909. 8º pl.

Dons et nouvelles publications reçues pendant Septembre 1909.

Les noms des donateurs sont imprimés en *italiques;* les membres de la Société sont designés avec M. S. A.

Ameghino (*F.*), M. S. A.—Le Diprothomo Platensis. Un précurseur de l'homme du Pliocène inférieur de Buenos Aires. Buenos Aires (Anales del Museo Nacional. XIX). 1909. 8º fig.

Ball (W. Rouse).—Récréations mathématiques et problèmes des temps anciens et modernes. 2ème édition française par J. Fitz-Patrick. 3ème. partie avec additions de MM. Margossian, Reinhart, Fitz-Patrick et Aubry.—Paris *Librairie Scientifique A. Hermann et Fils.* 1909. 1 vol. (19×14). 5 fr.

Bassler (Ray S.)—Dendroid Graptolites of the Niagaran Dolomites at Hamilton, Ontario. (*U. S. National Museum,* Bulletin 65). Washington. 1909. 8º fig. & pl,

Beattie (J. C.), D. Sc.—Report of a Magnetic Survey of South Africa. London.

Observations sur la morphogénèse en Plasmologie,

PAR

ALBERT et ALEXANDRE MARY.

Les organismes rudimentaires dont la structure rappelle le mieux les imitations protoplasmiques réalisées par Bütschli avec des mélanges d'eau, d'huile, et de soude ou de chlorure de sodium, les *Myxomicètes*, changent de forme et se déplacent à la manière de ces imitations elles-mêmes. Ils parcourent quelquefois des distances considérables; et la vitesse de raptation, d'après Cienkowski et Van Tieghem, dépasse $0^{mm}3$ par minute chez *Physarum* et $0^{mm}4$ chez *Didymium leucopus*. Pendant cette marche, mille courants traversent la substance fondamentale: microscopiques " *rivières de protoplasma*," qui confluent au point où le mouvement a commencé.

Il n'est pas diffcile de reproduire artificiellement ce mode d'activité, qui existe également dans les cellules animales ou végétales. De très intenses courants, accompagnés de contractions vacoulaires, se manifestent dans tout melange récent d'alcool et d'eau, ou de silicate de potasse. Une goutte de fuchsine, en diffusion dans le silicate de potasse, laisse des lacunes ou intervalles, du bord desquels se détachent des globules arrondis limités par une membrane et pleins de granulations de fuchsine; ces corpuscules nagent dans les lacunes

par contractilité générale, comme les amibes des eaux dormantes.

La morphogénie (ou évolution de la forme) et la motilité élémentaire tiennent l'une et l'autre à la nature des courants d'osmose ou de diffusion.

Si ces courants sont équipotentiels et d'orientation symétrique, la forme est régulière, et la motilité, nulle.

L'ensemencement, avec des cristallites de sulfate de zinc, d'une goutte de solution gélatineuse et salée de ferrocyanure de potasium (avec traces de silice), engendre des formes radiaires d'une idéale regularité. Il en va de même pour le sulfate d'ammoniaque pur dans le silicate de potasse dilué. Le sulfate de cuivre ou le sulfate ferreux dans une solution aqueuse de phosphate de soude, ou le phosphate de soude dans une solution de cacodylate de magnésie, produisent des cellules rondes invariables. La précipité $Fe(CAz)^6 FeK^2$, déseché, pulverisé et semé dans le silicate de potasse sirupeux, donne des lépocelles sphériques souvent pourvues d'une noyau avec nucléole, etc.....

Si, au contraire, les champs de diffussion ne sont pas composés de lignes de force symétriques et équipotientelles, la morphologie se ressent de ces inégalités. C'est ce que démontre l'étude: 1° des diffusions proprement dites; 2° des émulsions; 3° des croissances osmotiques.

a) *Diffusions.*—Une goutte d'encre noire prend une forme amiboïde lobée dans l'eau fortement gommée. Diffusion amiboïde, encore, celle du bichromate de potasse dans une dissolution aqueuse de soude à l'alcool et de ferrocyanure de potassium.

Parfois, les actions pôlaires produites par les différences osmotiques des liquides en présence, se manifestent par un seul courant ou faisceau de courants centrifuges. Un cristal de phosphate de soude se dissolvant dans l'eau colorée par l'encre noire, diffuse d'un seul côté. Les figures coméntaires de

permanganate de potassium du célèbre professeur mexicain A. L. Herrera,[1] et celles de sulfate de cuivre dans le cinnamate de sodium, sont dues au même phénomène.

b) *Emulsions.*—Ce genre de préparations plasmogéniques a été particulièrement étudié par A. L. Herrera.

Dernièrement, le savant biologiste nous signalait une technique dont il avait obtenu d'excellents résultats. On introduit, dans 10 c.c. d'eau saturée d'acide carbonique, 0.10 de silicate de soude, puis 0.50 de chaux en bouillie épaisse. On agite aussitôt. Chaque particule de chaux s'enveloppe d'une aire de carbonate et silice coagulée, et reproduit des aspects d'Infusoires, spores, protoplasma granuleux.

En modifiant les conditions de l'expérience, nous avons noté de non moins curieuses morphologies. On prend:

Eau marine.....	5 c.c.
Eau distillée.....	10
Solution saturée de phosphate de soude.....	5
Silicate de potasse sirupeux...	0,50
Chaux lavée, en bouillie	1

On dépose une goutte du mélange sur le porte-objet. Après une demi-heure environ, la préparation acquiert une grande netteté et peut être examinée avec profit. Comme dans les essais de Herrera, ce sont les formes de protoplasme granuleux, de spores et d'Infusoires (Kolpodes, Paramécies), qui se montrent les plus abondantes. Si l'on ajoute une goutte d'eau de mer sur le porte objet, il se dessine autour de chaque corpuscule une large zône de diffusion formée par l'émulsion granuleuse extravasée: des formes cellulaires, des formes radiai-

(1) Cf. *Boletin del Comité Nacional Mexicano de la Alianza Científica Universal,* Juin 1908, planches I et II.

res, de magnifiques amibes, apparaissent alors peu à peu dans le champ du microscope.

c) Croissances osmotiques.—Les précipités de double décomposition ont fourni la matière première des meilleures manipulations de biologie synthétique. Mais les méthodes suivies par les auteurs pour en rechercher les propriétés, ont été très divergentes.

Herrera place à une certaine distance, au sein de la même goutte d'eau (faiblement silicatée), un petit cristal de deux sels susceptibles d'agir l'un sur l'autre. Les cristaux se dissolvent lentement, leur surface de diffusion s'étend, et, vers l'intersection des deux solutions, naissent une foule de figures organoïdes précipitées.[1]

La technique de Böttger, Traube, S. Leduc, Gariel, etc., consiste à utiliser l'un des sels en granules, comme *semences*, l'autre en dissolution, comme *milieu nutritif*. C'est ce procédé que nous avons appliqué aux observations micrographiques.

Les publications du Dr. S. Leduc ont révélé que l'on peut, en agissant sur la pression osmotique, modifier l'intensité ou la direction des courants, et diriger la morphogénie. Les organes terminaux sphériques des *pseudophytes* (ou plantes artificielles, *metallsalzvegetationen*), s'obtiennent en diluant la solution dans laquelle s'effectue la croissance, c'est-à-dire en diminuant la pression osmotique; si l'on augmente ensuite cette pression, la croissance reprend en hauteur, et l'on a des organes terminaux piriformes.[2]

Nous avons rappelé, dans nos *Etudes expérimentales sur la génération primitive*, la "flexibilité morphologique" des pseudophytes. En aditionnant la solution-mère de diverses substances

(1) Cf. A. L. Herrera, *Fenómenos de vida aparente,* in *Boletin del Comité Nacional Mexicano de la Alianza Científica Universal,* T. I, Nº 1 (Mars 1908) p. 19 et suiv.

(2) S. Leduc. *Essais de biologie synthétique,* in *Biochemische Zeitschrift,* 1908, p. 283.

chimiques, on réalise autant "d'espèces" typiques: vermiformes avec le chlorure de sodium sans gélatine, épanouies aux extrémités avec le chlorure d'ammonium, épineuses avec l'azotate de potassium, etc ... On influe aussi facilement sur les éléments pseudo-histologiques, qui s'effilent aux deux bouts dans le sulfite de sodium, deviennent variqueux dans le bisulfite de sodium, fibrillaires dans le sulfure de sodium, cylindriques et courts dans le bichromate de potassium. (1)

Les pseudocytodes que nous avons préparés, en 1908, avec des cristallites des sulfates ferreux dans une solution de sulfate d'ammoniaque et de ferrocyanure de potassium (avec traces de silicate), croissent abondamment et confusément quand le sulfate d'ammoniaque fait défaut, émettent des pseudopodes allongés si la proportion en est assez forte, demeurent sphériques et inertes lorsqu'il se trouve en excès. *Amœba quarta* ne se comporte pas autrement si l'on ajoute des traces de chlorure de sodium à l'eau où elle vit. (2)

Voici quelques résultats nouveaux obtenus dans notre laboratoire:

Sulfate de cuivre dans soude à l'alcool: *amibes*;

Sous-azotate de bismuth dans carbonate de soude: *cellules nuclées*;

Sulfate ferrique dans silicate de potasse très dilué: *cellules* sans pseudopodes, bourgeonnant avec intensité;

Sulfate de zinc dans ferrocyanure de potassium (solution faible): cellules à pseudopodes réticulés analogues à ceux des *Radiolaires*;

Soude pure dans sulfate de cuivre (solution faible): *amibes;*

(1) S. Leduc. *La diffusion et l'osmose,* in *C. R. Association franç. pour l'avancement des Sciences,* 1907.

(2) Alb. et Alex, Mary, *Etudes expérimentales sur la génération primitive,* Paris, 1909, p, 41 et 42.

Sulfate ferreux dans carbonate de soude: cellules avec croissance linéaire unique et multicellulaire;

Sulfate de cuivre dans silicate de potasse dilué: *cellules* à développement unilatéral; émission finale de pseudopodes déliés; ruptures d'équilibre et motilité générale;

Sulfate ferreux dans eau marine (65%) et silicate de potasse (35%): bourgeonnement actif et émission de pseudopodes très réduits; etc....

Mentionnons surtout ici nos plus récentes tentatives *d'ovo cytose* plasmogénique, pour le moins aussi satisfaisantes que les expériences du Dr. Martin Kuckuck sur les sels de baryum. (1)

La cellule engendrée par un très petit cristal de sulfate ferreux dans une dissolution de ferrocyanure de potassium, reste arrondie, sans pseudopodes, si l'on ajoute au milieu de culture une solution de phosphate de soude; mais elle se multiplie, et les cellules-filles s'agglomèrent en une superbe *morula*, stade embryologique commun à tous les Métazoires. La colonie s'accroît par karyokinèse à l'intérieur et par bourgeonnement à la périphérie. L'énergie du processus s'accroît si l'on substitue à l'eau distillée de l'eau marine étendue.

Trop saturée, la solution ferrocyanique phosphatée ne permet que l'émission de pseudopodes. Trop diluée, elle donne lieu à de grandes cellules rondes, incapables de se multiplier. Pour obtenir une *morula*, on peut opérer dans les conditions indiquées ci-après:

Eau de mer diluée.....	10 c.c.
Ferrocyanure de potassium (solution saturée).....	0.50
Phosphate de soude (sol. sat)..	0.50

(1) Kuckuck. *Die Lösung des Problems der Urzeugung*, Leipzig, 1907.

Ainsi, le composé phosphaté semble jouer un rôle purement osmotique, mais prépondérant, dans la multiplication et le groupement des cellules, et l'hérédité de la forme *morula* se rapporterait à la loi de *constance osmotique* de R. Quinton.

Quelques faits biochimiques appuient cette proposition. L'hérédité (ou conservation intime des conditions matérielles de l'évolution des êtres, de leur milieu formateur), a pour siège précis le boyau nucléinien, ou, chez les cytodes à noyau diffus ou sans noyau, les granules phosphorées du paraplasma. Un organisme unicellulaire à nucléine localisée, le *Stentor*, par exemple, étant divisé en deux fragments, l'un nucléé, l'autre privé de noyau, le segment nucléé seul est apte à la reproduction (la nucléine n'est qu'un plasma phosphoré). Le liquide séminal est très riche en phosphates. Pour 100 parties de cendres, le sperme humain laisse 25 parties de sels divers et 75 de phosphate de calcium (Vauquelin et Kölliker). La laitance de carpe, dans les mêmes conditions, donne 13.4 parties de sulfates alcalins, 36.5 de chlorures alcalins et 50 de phosphates de calcium et de magnésium (Gobley). L'évolution des cellules-germes primitives et la procréation actuelle des organismes sont donc probablement conditionnées en partie par les dérivés du phosphore. "Point de phosphore," a dit L. Büchner, "point de pensée." Point de phosphore, devons-nous ajouter, point de reproduction. Etrange confirmation technique de la croyance populaire à la solidarité de la matière nerveuse et du liquide fécondant! Si, en raison d'excès vénériens, les phosphates de l'organisme se trouvent soutirés pour constituer un sperme surabondant, les éléments nerveux, par contre-coup, subissent une dégénérescense rapide: la pathologie nerveuse n'en est d'ailleurs plus à apprendre le parti qu'elle peut tirer de l'étude des antécédents sexuels des malades.

L'adjonction, au liquide ferrocyanique phosphaté, de petites quantités de chlorure de sodium, sulfate de magnésie et

carbonate de chaux, produit (toujours avec des cristallites de sulfate ferreux), des colonies ramassées sur elles-mêmes et pourvues d'une cavité en cul-de-sac, communiquant au-dehors par un méat (blastopore) caractéristique de la forme embryologique *gastrula*. Les quelques premières cellules immédiatement issues de l'élément original, sont assez grosses et demeurent les moins nombreuses. Par bourgeonnement, naissent ensuite un plus ou moins grand nombre de cellules d'un diamètre bien moindre; ces deux productions distinctes répondent à la différenciation embryonnaire des blastomères en deux groupes, ou feuillets germinatifs.

***

Des essais précédents, comme des innombrables reconstitutions histologiques, botaniques et zoologiques de Herrera, Leduc, Kuckuck, Harting, etc., se dégagent des aperçus théoriques d'une valeur biologique inestimable.

Ils renforcent le bien-fondé de la doctrine Moniste, en montrant l'unité et l'universalité de la Vie, la faculté de variabilité de l'espèce minérale et *l'évolutivité* des pseudo-organismes.

Ils attestent que les mouvements et les formes traduisent uniquement les relations des corps avec leur ambiance.

Ils prouvent,—contrairement à ce que pensent beaucoup d'évolutionistes,—que point n'est besoin de longs siècles pour bâtir une morphologie complexe, si le milieu s'y prête dès l'abord.....

Une fois ces conclusions admises,—et comment ne pas admettre des conclusions *qui sont des groupes de faits?*—il devient indiscutable que les morphologies organisées sont au moins partiellement l'œuvre *directe* de *l'inorganique*, et que la

genèse des formes animées ne connaît d'autres lois que celles de la diffusion et de l'osmose.

Echanges de matière et en même temps d'énergie, recherche d'un équilibre sans cesse poursuivi, jamais définitivement atteint, telle est la grande tendance qui préside à la vie et aux transformations des organismes comme à l'activité et aux mutations de l'Univers.

Beauvais (France), ce 28 Août 1909.

Désignation des figures.

(Planche XV).

a, *Diffusion amiboïde* d'un cristal de bichromate de potassium dans une dissolution de soude à l'alcool avec ferrocyanure de potassium.

1.—*Infusoires* et *spores* produits par des émulsions calciques en présence du silicate de potasse et du phosphate de soude.

2 à 4.—*Amibes, cellules et forme radiaire* (suite de l'expérience précédente).

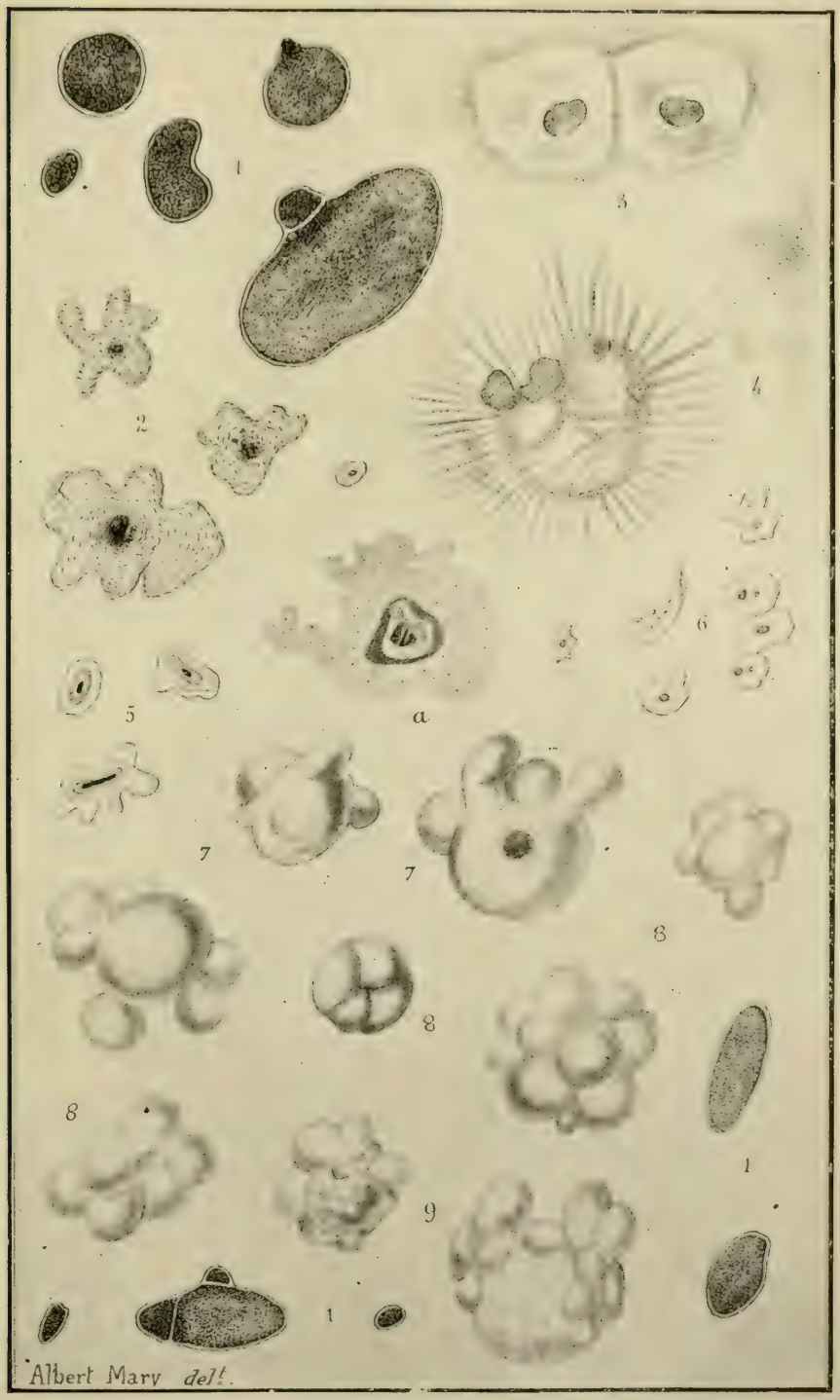
5.—*Amibes* (sulfate de cuivre, soude à l'alcool).

6.—*Cellules nuclées* (sous-azotate de bismuth dans carbonate de sodium).

7.—Exemples de *bourgeonnement* (sulfate ferreux dans eau de mer et silicate de potassium).

8.—Pseudo-morules.

9.—Pseudo-gastrules.


1
2
3
4
5
6
a
7
7
8
8
8
9
1
1
Albert Mary *delt.*

EL INSURGENTE FRANCISCO AYALA,

POR

MIGUEL SALINAS, M. S. A.

No siempre salen á luz las acciones meritorias de los hombres, ni siempre, por consiguiente, puede la posteridad recrearse con el recuerdo de ellas. Miriadas de actos de valor sublime, de abnegación heroica y de otras excelsas virtudes han quedado y quedan de continuo sepultados en el olvido. Sin embargo, todos aquellos cuyo heroísmo no ha logrado dejar huella en la memoria de las gentes, han contribuído al mejoramiento y bienestar de sus semejantes, y bien merecerían que se alzase un gran monumento á su memoria, con una inscripción que, imitando la que Esquiros propuso para los mártires anónimos de la Libertad, dijera: *A los héroes ignorados la humanidad agradecida.*"

Algunos mexicanos heroicos no han podido sustraerse á esa ley. Entre los que se sacrificaron en la guerra de Independencia, algunos han alcanzado fama, han sido circundados por los fulgores de la gloria, mientras otros han pasado inadvertidos.

Entre estos últimos se cuenta Francisco Ayala, que fué el primero que derramó su sangre por la independencia patria en el territorio que hoy forma el Estado de Morelos. Ya el Sr. D. Francisco Sosa que ha emprendido la tarea loable y meri-

toria de sacar á luz á muchos mexicanos ignorados, escribió la biografía de Ayala; en "México á través de los siglos" se relatan y ensalzan las hazañan de este luchador abnegado; y la Legislatura del Estado de México, por decreto de 13 de mayo de 1868, mandó dar al pueblo de *Mapastlán* el título de *Villa de Ayala.*

No obstante esto el nombre de Ayala no es tan popular como debiera; y para procurar su popularidad, para llevar el relato de sus hazañas y de su martirio á los hogares morelenses, voy á escribir la presente relación en un momento propicio, cuando el país todo se apresta á celebrar el primer centenario de la Independencia. Tal celebración es testimonio elocuente de que la obra emancipadora de nnestros padres es considerada por nosotros como obra justa, santa y gloriosa; y por ende, consideramos dignos de loa á todos aquellos que contribuyeron á ella con alteza de miras y la honraron con acciones heroicas y egregias virtudes.

***

Al Sur de la *H. Cuautla*, como á 8 kilometros de distancia, se encuentran hoy las ruinas de un antiguo ingenio que se llamó *Hacienda de Mapastlán.* Al S. O. del arruinado ingenio, á cuatrocientros metros de distancia, está la *Villa de Ayala*, antes pueblo de *Mapastlán*, en la orilla de un riachuelo ó barranca que atraviesa la comarca de Norte á Sur, y que se llama *Chiconahuapan*, quizá por que recibe las aguas de varias haciendas, pues según el distinguido filólogo Don Cecilio A. Robelo, la voz significa *nueve aguas.* Esta barranca pasa al Poniente de Cuautla, y antes de llegar á la *Hacienda de Mapastlán*, da varias vueltas ó hace curvas, y en su margen izquierda se alza el pueblo de *Anenecuilco.* El Sr. Robelo descompone así este vocablo; *A–nenecuil–co*: viene de *atl*, agua; *nenecuiltic*, torcido; y *co*, en: donde el agua da vuelta.

Al otro lado del riachuelo que tambien llaman de *Anenecuilco*, y cerca del arruinado ingenio, está un establecimiento de beneficiar metales, llamado *El Mortero de Mapastlán*. En él, en distintas épocas y desde hace siglos, se han molido los minerales sacados de las minas de *Huautla*.

El pueblo de *Mapastlán* es relativamente moderno. En un mapa de Cuautla, levantado en 1743 por orden del virrey conde de Fuenclara, se ve el ingenio de *Mapastlán*, pero no el pueblo; y en la relación que acompaña al mapa, se dice que al Sur del ingenio, á un tiro de escopeta, y en la orilla del río, hay una ranchería compuesta de seis familias de mestizos y quince de mulatos libres. Esta ranchería era ya en 1810 la congregación de *Mapastlán* que fué erigida en pueblo por la Legislatura del Estado de México en 1834.

El Sr. D. Octaviano Palacios, Diputado varias veces á la Legislatura del Estado de Morelos y originario de la *Villa de Ayala*, me ha referido que en su familia hay la tradición de que á principios del siglo XVIII se verificaban frecuentes robos y asaltos cerca de la Hacienda, precisamente en el paso del río, llamado entonces *Paso de la Gallina*, y que para evitarlos, un antepasado del Sr. Palacios propuso al administrador de la finca que le permitiese ir á vivir, con otros vecinos de la vieja *Hacienda de Mapastlán*, al lugar de los robos, para que éstos cesaran. Se establecieron, en efecto, allí algunas familias que en 1743 formaban la ranchería mencionada en el documento antes citado, y que después formaron el pueblo de *Mapastlán* hoy *Villa de Ayala*.

* * *

El relato que hago en estas líneas difiere en algunos puntos importantes del que hacen los Sres. Sosa y Robelo, uno en la biografía de Ayala y otro en unas revistas del Estado de Morelos. No sé donde tomarían sus datos estos señores; yo to-

mé los míos de un manuscrito que existe en Cuautla en poder de Don Lucio Montero, y que acaba de ser publicado por el Dr. Antonio Peñafiel en una compilación de documentos y folletos, titulada "*Ciudades Coloniales.*"

El autor del manuscrito fué Don Felipe Benicio Montero, natural de Cuautla y testigo de los sucesos que narra. Cuenta éstos con nimios detalles, lo cual prueba que estaba bien enterado; y escribió pocos años después de los acontecimientos, cuando estaban frescos en la memoria de sus conterráneos, y podía haber encontrado muchos que rectificaran sus errores. Según parece, el escrito de Montero fué hecho con motivo del título de *heroica ciudad*, dado á Cuautla en 1829. El historiador Alamán, antes de escribir su Historia, leyó el referido manuscrito. Creo, pues, verosímil lo que dice Montero.

***

No se sabe si Francisco Ayala era nativo de *Mapastlán* ó de alguna otra población del *Plan de Amilpas;* pero todos están de acuerdo en que era hombre honrado, de valor extraordinario y de gran actividad. En los primeros años del siglo pasado vivía en el pueblo antes citado con su mujer y sus hijos. Algunos de éstos eran sin duda hombres ya formados, pues tomaron parte en la guerra y murieron heroicamente al lado de su padre. Este ejercía el cargo de Capitán de Acordada y lo había desempeñado con tal celo, que limpió de ladrones la comarca.[1]

El cumplimiento de sus obligaciones le granjeó la estima-

(1) Eran tantos los ladrones que infestaban los caminos de la Nueva España, que el gobierno virreinal *acordó* autorizar, en cada comarca, la formación de grupos de vecinos que, mandados por uno de representación, persiguiesen á los ladrones. Las fuerzas formadas en virtud de este *acuerdo* y las cárceles donde se encerraban á los ladrones se llamaron *acordadas.*

ción de muchos y también la malevolencia de no pocos, pues desgraciadamente los comerciantes y hacendados españoles y criollos, sin duda con la mira de cuidar sus intereses, han favorecido más ó menos disimuladamente á los ladrones. Esto lo saben bien los que han leído los informes virreinales, el del duque de Linares, por ejemplo, y los que han vivido en pueblos y haciendas en las épocas aciagas en que se ha desarrollado el bandidaje.

En 1810 había en *Mapastlán* tres españoles, Martínez, Puebla y Pimentel, que aparentemente eran amigos de Ayala, pero que en realidad le profesaban cierta inquina por la persecución que hacía á algunos ladrones favorecidos por ellos, y quizá con más razón por haberse negado Ayala á formar parte de las fuerzas que los españoles de las *Amilpas* estaban organizando para combatir á los insurgentes.

Esta circunstancia hizo que Ayala se hiciese sospechoso á los realistas, aunque no hubiese llevado á cabo un solo hecho que justificase semejantes sospechas. Tal era el estado de los ánimos en mayo de 1811.

En aquellos días, una fuerza insurgente fué derrotada en *Jalmolonga*, según el Sr. Sosa, ó en *Nostepec*, según el manuscrito que sigo; y en la correspondencia quitada al enemigo, se encontraron cartas dirigidas á Morelos por un Sr. Ayala. Este no era Don Francisco el de Mapastlán, sino un brigadier llamado Ignacio; y ya sea por equivacación, ó porque se supusiese que había parentesco entre ellos, un español apellidado Moreno fué mandado desde la hacienda de *San Gabriel*, á la cabeza de una fuerza, para que cayera sobre Ayala y lo aprehendiera.

Llega Moreno á *Mapastlán*; rodea con su gente la casa de Ayala; quiere hacerlo prisionero; éste resiste; cambia algunos tiros con sus aprehensores y queda herido lo mismo que su mujer, la cual, en ese momento, amamantaba á su hijo.

El pueblo, al escuchar las detonaciones, se alarma; se en-

tera del asunto, se arma, corre á la defensa de Ayala, arremete contra Moreno y los suyos y los pone en fuga. Entre tanto los españoles de *Mapastlán* que podían haber intervenido para calmar los ánimos, no lo hicieron y salieron para Cuautla á dar parte del escándalo y á decir que Ayala se había insurreccionado.

La noticia causó en Cuautla gran sensación, y los españoles de ahí, unidos á los de las vecinas haciendas, levantaron á toda prisa una fuerza y la pusieron al mando de Don Anselmo Rivera, anciano español, jurado enemigo de los insurgentes y administrador de Rentas Reales. Esa tropa se dirigió á Mapastlán que, como hemos dicho, dista 8 ó 9 kilómetros de Cuautla. El pueblo la recibe en son de guerra y la ataca furiosamente con armas de fuego, machetes, garrochas y hasta con coas, y la hace retroceder en desorden á la *Hecienda de Mapastlán* y emprender luego la fuga hasta Cuautla. En la precipitación de la fuga, se le cayó la peluca al jefe Rivera, y, según dice el manuscito, dicho Rivera iba gritando: "¡mi peluca, mi peluca!"

La esposa de Ayala murió á causa de las heridas que le infirieron los de Moreno; y su hijito quedó en poder de Don Vicente Pastrana y de Doña Estefanía su esposa, padres de la muerta. El general Guerrero, que pudo apreciar las cualidades de Ayala, mandó poner en un colegio, años más tarde, al mencionado niño.

Al retirarse la fuerza de *Cuautla*, Ayala, que no pudo ó no quiso entrar en explicaciones con el Gobierno, se retiró á *Anenecuilco*, donde pasó la noche en una casa ó viejo convento contiguo á la iglesia del pueblo.

Los de *Cuautla* volvieron al día siguiente sobre Ayala, al mando de Don Joaquín Garcilazo que, según parece, era el subdelegado; pero por precaución y para evitar una sorpresa, siguieron un camino indirecto, el de la *Hacienda del Hospital;* y al llegar á Anenecuilco, vieron que algunos hombres asoma-

ban la cabeza por las ventanas del viejo convento y se ocultaban después. Esto y el ver detrás de la iglesia unos caballos ensillados, á la sombra de unos árboles y atados á éstos, hizo comprender á Garcilazo que allí estaba Ayala. Comenzaron el ataque desde lejos, dirigiendo algunas descargas á las ventanas del edificio. Los de adentro contestaban una que otra vez.

No faltó entre los asaltantes un muchacho que, como el Pípila de Granaditas, fuera bastante osado para acercarse al convento. Ese atrevido fué un mozo llamado Ramón: dijo que si le daban los caballos amarrados detrás de la iglesia iría por ellos. Se lo prometieron, y desde luego puso en obra su intento. Despreciando las balas, se llegó á los caballos, desató uno de ellos y se lo llevó. Ufano con su triunfo, volvió por los demás; pero al desatarlos, una bala dirigida con precisión *le atravesó las sienes de la cabeza* (dice el manuscrito) y lo dejó sin vida á los pies de los animales.

Los sitiadores no osaron acercarse mucho; sólo tres jóvenes de Cuautla, Miguel Reyes, Mariano Alvear y Mariano Ochoa llegaron á las bardas del atrio, y desde allí invitaban á los españoles á que se acercasen. "*Vengan*, les decían, *al fin la guerra es por ustedes y no por nosotros.*" Nadie se acercó. Los tres valientes eran excitados á hacer un esfuerzo más y echarse sobre las puertas del edificio; pero no lo hicieron por la consideración de que los encerrados eran mexicanos como ellos, y algunos eran amigos. Al fin volvieron á unirse á los sitiadores.

Garcilazo pretendía pasar la noche en Anenecuilco para impedir que Ayala se escapase; pero su fuerza que no estaba muy disciplinada, se fué desbandando poco á poco, y él mismo se vió obligado á regresar á Cuautla. Ayala, viéndose libre y pensando que mucha gente estaba ya comprometida por haber tomado su defensa, que los de *Mapastlán* habían saqueado y destrozado las casas de Pimentel, Puebla y Martínez, y que

los españoles del rumbo lo verían siempre con ojeriza, resolvió seguir el partido de la insurrección é irse en busca de Morelos. En la madrugada del martes anterior al jueves de la Ascensión de 1811, salió de *Anenecuilco*, y pasando por *San Vicente*, *Olintepec* y *Moyotepec*, y caminando de rancho en rancho, llegó á *Huitzuco* y se puso en comunicación con Trujano que estaba en Tepecoacuilco. Al principio no fué bien recibido, pues se dudó de la sinceridad de su adhesión á la causa de la Independencia; pero al ser tratado, al escuchar su relato de los sucesos de Mapastlán y al ver sus heridas, de las cuales no había sanado aún, se disiparon los temores y se le dió franca hospitalidad.

Los Sres. Sosa y Robelo dicen que Ayala, al verse rodeado de gente enemiga en el convento de *Anenecuilco*, abrió las puertas, montó á caballo, apostrofó enérgicamente á sus contrarios, y, seguido de los suyos, rompió el cerco y salió rumbo al Sur.

Tales acontecimientos conmovieron toda la comarca é hicieron que los españoles de *Yautepec* enviaran á *Cuautla* un refuerzo de setenta lanceros al mando de Don Ignacio Cardona. Este jefe se puso á la cabeza de las fuerzas unidas de *Cuautla* y *Yautepec* y se dirigió á *Anenecuilco;* pero ya no encontró á Francisco Ayala.

En virtud de un acuerdo que Trujano tuvo con otros jefes, Ayala se retiró á *Zimatepec*, donde se creyó seguro y al abrigo de cualquier ataque, y donde tomó reposo y se dedicó á curar sus heridas. Sus hijos Francisco y Rafael, unidos á los mapastecos que los acompañaban, se dirigieron á *Chilpancingo;* allí fueron presentados á Morelos como valientes y sufridos, por lo cual quedaron agregados al ejército del Gran General.

El grupo de mapastecos, entre los cuales sobresalió Don José Rafael Sánchez, se batió siempre con mucha bizarría y se distinguió en varias acciones, sobre todo en las que Morelos libró en *Tecualoya* y *Tenancingo* á Porlier y Michelena, en una de

las cuales murió este último al tratar de apoderarse de un cañón. El artillero que lo manejaba era el cuautleño Juan Domínguez (a) el Herrero; y otro cuautleño, un muchacho apellidado Cartera, fué el que disparó la bala que mató á Michelena.

Mientras Ayala se curaba en *Zimatepec*, Morelos seguía su marcha triunfal de *Chilpancingo* á *Chilapa*, de aquí á *Tlapa*, y luego á *Chiautla*, donde derrotó y fusiló al jefe español Musitu. Al día siguiente de esta derrota, se presentó Ayala en *Chiautla*, ya curado de sus heridas. Incorporado al ejército independiente, marchó con él hacia *Izúcar* y tomó parte en el combate que se libró á Soto Maceda, en el cual fué mortalmente herido este jefe. Al retirarse Morelos rumbo á *Cuautla*, dejó la plaza de *Izúcar* bajo la custodia de Ayala.

Allí permaneció éste todo el tiempo, muy corto por cierto, que el Ilustre General tardó en ir á *Cuautla*, *Tlaltizapán*, *San Gabriel*, *Taxco*, *Tecualoya y Tenancingo*, obteniendo por doquiera aplausos y triunfos, pues lucían entonces para él los días prósperos de su brillante carrera militar. Al regresar Morelos de *Tenancingo*, pensó dirigirse á *Izúcar*, donde Ayala lo esperaba; pero al pasar por *Cuernavaca*, supo que Calleja se aprestaba á buscarlo, y salió para *Cuautla*, donde resolvió esperar al ejército realista, porque ya no había tiempo de llegar á *Izúcar*.

Fortificada *Cuautla* á toda prisa, son llamadas á ella todas las partidas de insurgentes que se encontraban cerca, y entre ellas, acudió la de Ayala, para sufrir con estoica resignación las calamidades del sitio y tomar parte en los mil combates que sufrieron los incomparables defensores de la Sagunto mexicana.

Algunas acciones de guerra demostraron que Ayala carecía de habilidad y de dotes estratégicas: no era un jefe capaz de salvar situaciones difíciles con los recursos que nunca faltan al talento militar; pero en cambio poseía corazón generoso; miraba cara á cara á la muerte con gran indiferencia; en

los combates, su bravura rayaba en temeridad y en absoluto desprecio de la vida; y su abnegación llegaba al heroísmo. Estas cualidades le valieron la amistad y cariño de Galeana.

El 2 de Mayo de 1812, cuando Morelos rompió el sitio de Cuautla, cuando en medio del numeroso y bien pertrechado ejército realista, salieron los diezmados batallones insurgentes, que más bien parecían falanges de espectros salidos de las tumbas, espectros que ostentaban en el rostro la palidez de la muerte y en los ojos el brillo de la bravura y del orgullo, entonces salió también Ayala; y salió en el lugar que correspondía á los hombres de su temple, en la vanguardia, al lado de su amigo Galeana, el ilustre *Aquiles de los combates americanos.*

En los últimos días del sitio, una fiebre terrible estuvo á punto de acabar con la vida de Ayala; débil y convaleciente, montó á caballo y salió de Cuautla con todos los sitiados. Montero, el autor del manuscrito, lo encontró en Tecajec y cruzó con él algunas palabras. En Chiautla se reunió con sus hijos y con su grupo de mapastecos, atravesó la sierra en que se encuentra el mineral de Huautla y llegó á Tlaltizapán. La fiebre volvió á apoderarse de él.

Entre tanto, los realistas organizaron una fuerza que pusieron al mando de Don Gabriel de Armijo, cuyo objeto era cuidar de las fincas azucareras y procurar que siguieran éstas sus labores interrumpidas por la guerra. Armijo se situó en *Yautepec* y estuvo espiando los movimientos de Ayala. Cuando éste comprendió que iba á ser atacado, se retiró á la hacienda de *Temilpa*, muy cerca de *Tlaltizapán*, situada en la margen izquierda del hermoso riachuelo que viene de *Yautepec*, y que aumenta su caudal con el agua de los manantialas de *Las Estacas.* (1)

(1) El Sr. Sosa le llama hacienda de *Tenequilpan* y dice que está cerca de San Gabriel. La equivocación en el nombre es sin duda una errata de imprenta: *Temilpa* dista como 40 kilómetros de San Gabriel. Desde la guerra de Independencia quedó arruinada, hasta que el ministro D. Car-

En *Temilpa*, Ayala encerró al fundidor de la *Hacienda de Treinta*, Don Juan Rendón, y á otros operarios, con el objeto de que fundiesen cañones; y él, enfermo y con pocos hombres, decidió hacerse fuerte en la hacienda y esperar á los realistas. El Coronel Don José Rafael Sánchez manifestó á Ayala que era una temeridad esperar al enemigo cuando se contaba con tan pocos recursos, y le instó y rogó que se salvara; pero Ayala se ofuscó y se mantuvo en la idea de entablar una lucha desigual. Ya estaba Sánchez montado á caballo y listo para alejarse de aquel sitio peligroso, y todavía exitaba con ardor á su amigo para que lo siguiera y abandonara *Temilpa;* pero Ayala se mostró sordo á tales exitativas.

Pronto llegó Armijo, rodeó la hacienda y comenzó el ataque. Ayala, como siempre, se defendió con heroísmo y tenacidad increibles. Cansado el realista de tanta resistencia, mandó prender fuego á la finca. El fundidor Rendón, sus operarios, y Francisco el hijo de Ayala que estaba con ellos, no pudieron salir de su encierro y murieron abrasados por las llamas. Estas, al fin, hicieron que Ayala, su hijo Rafael y sus compañeros se rindieran al terrible vencedor.

Fué para los insurgentes una verdadera desgracia el error en que incurrieron casi todos sus jefes, de encerrarse en fuertes donde forzosamente debían ser aniquilados. ¡Con cuánta amargura se recuerda la toma del *Fuerte del Sombrero*, defendido por el héroe Moreno! ¡Cuánto dolor causa el fin tristísimo de Ayala!

Aunque éste declaró que sólo él era culpable, y que los demás eran peones, encerrados en la hacienda contra su voluntad, Armijo dispuso qne los jefes españoles Acha y Sarachaga se llevasen al joven Rafael y á otros de los rendidos pa-

los Pacheco la compró é hizo construir en ella un edificio para escuela regional de agricultura. No llegó á establecerse la escuela: la hacienda fué vendida y perteneció después al coronel D. Manuel Alarcón.

ra la villa de Tlaltizapán. Al pasar el río, fué fusilado uno de los prisioneros; otro á la entrada de la villa, y Rafael Ayala en la plaza de la misma. Su cadáver fué colgado de un mezquite que había en dicha plaza.

Armijo, con los demás prisioneros, siguió la cañada que pasa por *Barreto*, *Tecumán*, *Xochimancas y Atlihuayán;* y llegó á *Yautepec*. A la entrada de esta población, en el barrio de *San Juan*, fué fusilado Ayala y colgado de un árbol su cadáver.

Hay en el atrio de la pequeña iglesia de *San Juan* un árbol secular, una hermosísima ceiba, que no tiene igual en aquellos contornos. Tal vez de una de las ramas de ese coloso de la vegetación, estuvo suspendido el cuerpo del épico luchador Ayala, padre infortunado de una familia de mártires.

Cuernavaca, diciembre 4 de 1909.

Conferencias sobre Historia de Querétaro dadas al Cuerpo docente del Estado,

á solicitud de la Dirección de Instrucción Pública.

POR

VALENTIN F. FRIAS, M. S. A.

Querétaro en los tiempos pre-Cortesianos.—Su Conquista.
Su posición topográfica.
Jerarquía Civil.—Instrucción pública.

Según el común sentir de los historiadores, Ixtacmixcohuatl é Ilancuey, su consorte, fueron los progenitores de aquellos seis indios caciques que vinieron del Norte, del lugar llamado de las siete cuevas, á poblar esta América.

Otomitl, el menor de éstos, fué á quien le tocó en suerte poblar la zona en donde mucho tiempo después vendríase á fundar el pueblo, hoy ciudad de Santiago de Querétaro.

La ambición del dominio y señorío, provocó entre los pueblos una era no interrumpida de guerras entre mexicanos, tarascos y otomies chichimecas, hasta que Moctezuma Hilhuicamina vino á poner el hasta aquí, señalando como lindero, según la tradición, una cerca de Sur á Norte que aún existe, naciendo

de la ex-Garita de "Pinto" hacia el Sur, sobre el monte llamado "El Picacho." Esto fué en 1446.

De esta época para acá, quedaron sujetos los chichimecas, que después formaron el pueblo que nos ocupa, á la Provincia de Jilotepec.

En el primer tercio del siglo XVI, merodeaba por estos cerros un indio noble y rico llamado Conin (palabra que significa ruido) originario de Nopala, el cual comerciaba con las tribus dispersas de Chichimecas, dándoles sal, mantas y cereales en cambio de pieles, plumas y otros productos de estos bosques.

Su carácter ladino y perspicaz hizo que poco á poco fuera captándose su simpatía, al grado que llegó á dominarlos.

En sus correrías encontró con el hermoso paraje tan rico en manantiales como en feracidad, hoy "La Cañada," y convocó á las tribus Chichimecas errantes á reunirse en aquel lugar, y trayendo consigo varias familias de sus consanguíneos, fundó un pequeño pueblo al que dió por nombre "Ndamaxey" que significa "Lugar en que se juega á la pelota."

Como la bondad de Conin y la esplendidez que gastó en los repartimientos atrajo algunos mexicanos y tarascos á avecindarse en aquel lugar, los otomíes decíanle "Ndamaxey," los tarascos "Querétaro" y los mexicanos "Tlaxtli," que después se corrompió en "Tlaxcho" y más tarde en "Taxco." Todas estas palabras significan lo mismo: "Lugar en donde se juega á la pelota." Por qué prevaleció la voz tarasca, no lo dicen los historiadores.

Se le puso así, porque aún se ve en un tramo de la cordillera de cerros lado Sur, entre Hércules y la Cañada, un frontón de peñas entre las que se halla una taladrada, y sin duda por su semejanza con el "Ulli" ó como hoy decimos "Frontón" en que acostumbraban ellos jugar á la pelota, le dieron tal título.

También se le nombró "Queréndaro," que significa "Lugar de peñas;" pero este nombre no prevaleció.

Querétaro, según el sanscrito, significa "Familia sagrada;" "Quereta," "Familia" y "Haro" "Sagrada."

Hernán Pérez de Bocanegra á quien perteneció esta encomienda, ayudado de su criado Juan Sánchez de Alaniz, hizo bautizar á Conin y le dió por nombre Fernando en memoria del Conquistador Don Hernando Cortés, y le apellidó de Tapia, en memoria de su compañero en lides Don Andrés de Tapia.

Bautizado Don Fernando de Tapia, emprendió la conquista pacífica de los indios en unión de Alaniz, doctrinándolos é ilustrándolos, dedicándose también con ardor á la explotación de las aguas, zanjearlas y hacer el reparto equitativo de ellas entre los indios.

Como era vasallo fiel de la Corona y sostenía á sus expensas 500 indios de arco y flecha, se unió con Don Nicolás de S. Luis Montañés, indio cacique y rico de Tula é invitaron á otros caciques de Jilotepec, y pusieron sus personas, bienes y guerreros á disposición del Virrey D. Luis de Velasco, el primero, quien aprovechando aquel espontáneo ofrecimiento, les mandó se internasen por el bajío sometiendo á todos estos pueblos á la Corona de Castilla.

En efecto; organizado su ejército compuesto de mexicanos, tlaxcaltecas y de algunos españoles, salieron de Tula rumbo á San Juan del Río, en donde entraron el 24 de Junio de 1531, sin derramamiento de sangre, haciendo las paces con Mexici el Capitán de los Chichimecas de aquel lugar, y á quien pusieron por nombre Juan al darle las aguas del bautismo.

El R. P. Fr. Francisco Rengel que venía con los conquistadores celebró el Santo Sacrificio y diósele por título el de San Juan del Río en memoria del Precursor cuya fiesta era, y del Río, por el que corre aún á orillas del pueblo.

En aquel lugar permanecieron un mes, entretanto tomaban arreglos con los otomíes de Querétaro para hacer la entrada del ejército conquistador; porque si bien es cierto que

los vecinos de la Cañada, entonces Querétaro, estaban sujetos á Don Fernando de Tapia, también lo es que otras muchas tribus errantes de estos contornos no lo estaban; principalmente la tribu existente á la falda del "Sangremal" (hoy Hacienda de "Carretas" y "La Quinta") á orillas de la laguna que existió entre Pathé y el acueducto, capitaneada por los caciques Don Juan Criado y su mujer Doña Juana Chichimeca.

Consumados los convenios del modo de entrar el ejército conquistador, entre los caciques Don Fernando de Tapia y Don Nicolás de S. Luis Montañés con Don Juan Criado, éste convino en permitir la entrada y sujetarse á la Corona, á condición de tener un combate á brazo partido con el ejército conquistador, á fin de probar con ello que si se sometían no era por falta de valor sino por convicción.

La víspera del día señalado para la entrada, se avistaron ambos ejércitos en el lugar donde hoy existe la casa de la Hacienda del "Colorado," en cuyo lugar los chichimecas de Querétaro ofrecieron al ejército conquistador un abundante almuerzo de pavos silvestres, como señal de amistad y aceptación.

A la puesta del sol se despidió el ejército de Don Juan Criado, regresando á Querétaro á prepararse para la lucha del día siguiente, en que el valor de ambos contendientes debería quedar muy alto ante la historia.

***

El 25 de Julio de 1531, á la salida del Sol, estaban ya ambos ejércitos frente á frente en la loma del "Sangremal;" y al grito de ¡¡"Santiago"!! dado por D. Nicolás de S. Luis Montañés, y que era la señal convenida, traboce encarnizada lucha á patadas, manazos y mordidas, que duró once horas.

Los historiadores están contestes en que eclipsó el Sol y se vieron las estrellas, así como que los chichimecas se rindie-

ron al aparecer en el cielo una cruz luminosa y Santiago Apóstol á caballo; y de aquí los símbolos que tiene nuestro Escudo de armas y el origen de la Cruz de piedra que aun hoy veneramos en la iglesia de su nombre.

Los chichimecas rendidos de fatiga y llenos de asombro pidieron la paz y las aguas del bautismo, con lo cual terminó el combate.

Al día siguiente, fiesta de Señora Santa Ana se celebró la primera Misa, no en el lugar donde hoy está la iglesia llamada "El Calvarito," como vulgarmente se cree, sino donde hoy está asentada la iglesia de la Cruz.

Debido á la citada aparición y por haber sido en tal fecha la conquista, más tarde cuando en 1655 diera el Rey Felipe IV, el título de "Muy noble y muy leal ciudad" al pueblo de Querétaro, le dió por titular á Santiago, anteponiéndolo á su nombre, por lo cual hasta hoy se titula "Santiago de Querétaro."

Con este motivo el entonces Virrey de México, Duque de Alburquerque agregó á sus armas las de Querétaro concedidas antes por el Rey Carlos V.

Dejando establecido el nuevo pueblo de Querétaro á la falda Sur Este de la loma del "Sangremal," (hoy barrio de San Francisquito) hasta "Carretas" y el acueducto, continuaron los conquistadores su empresa conquistando el Pueblito, San Bartolomé, San Miguel, etc., etc., hasta Acámbaro.

Volvió Don Fernando de Tapia y en unión de Juan Sánchez de Alaniz trazaron el nuevo pueblo de Querétaro para españoles y cuya traza fué del hoy Jardín Zenea hacia abajo, quedando entre el Querétaro de Indios y el nuevo de españoles un buen pedazo de monte que poco á poco se fué poblando hasta quedar completamente unido con aquel á fines del siglo XVIII.

Avecindados ya algunos españoles, comenzaron á hacer, con ayuda de los Religiosos que habían estado llegando, el tem-

plo grande de San Francisco; pues otros Religiosos de la misma Orden, habían hecho ya el templo y Hospedería de San Buenaventura después convento de crucíferos, cuyo templo lo administraron desde la conquista y por algún tiempo los Sacramentos, y cuya obra corrió á expensas del Conquistador Don Fernando de Tapia.

* * *

Hecha la conquista y ya asentados los españoles en su barrio, quedó como primer Gobernador de indios el mismo de Tapia y como Alcalde Mayor de los españoles, Juan Sánchez de Alaniz; y más tarde, cuando la población de estos aumentó notablemente, fué nombrado en 1578 el primer Corregidor, sin jurisdicción in solidum, sino dependiendo de México, pero con facultades para nombrar Alcaldes Mayores (hoy Prefectos) y Menores, (hoy Guardacuarteles).

En 1770 fué nombrado Don Ignacio Ruiz Calado, primer Corregidor con jurisdicción in solidum (hoy Gobernador) y él fué quien publicó las primeras Ordenanzas de las que han emanado las que hasta hoy nos rigen.

Este Corregimiento fue notable por lo acertado de sus disposiciones y por haberse ceñido extrictamente á lo mandado por el Virrey, Conde de Revillagigedo, en lo relativo al aseo y embanquetado de las calles, así como la nomenclatura oficial de las calles.

Siguieron otros cuatro Corregidores cuya administración no ofrece cosa notable hasta llegar al Lic. Don Miguel Dominguez cuya esposa se hizo célebre en la historia de México por su virilidad y demás circunstancias concurrentes á la festinación de nuestra emancipación.

El último Corregimiento solo tuvo de memorable la encarnizada persecución á los adeptos á la Independencia.

El 27 de Junio de 1821, capituló Luaces en el convento de la Cruz, y el Libertador Don Agustín de Iturbide, consumador de nuestra Independencia, nombró como Encargado interino de esta plaza al Coronel Miguel Torres, el cual gobernó hasta Agosto de 1822, que el Gobierno Constituyente decretó debía nombrar cada Provincia tres personas que lo gobernasen, por lo que gobernaron desde esa fecha hasta Agosto 24 de 1825, los Sres. Don Manuel Septien, Don Juan José Pastor y Don Andrés Quintanar.

La Carta Magna erió los Estados, por lo cual gobernó el Estado como primer Gobernador Don José M. Diez Marina hasta igual fecha de 1829.

De aquella fecha á hoy, ha tenido el Estado ochenta y dos Gobernadores, inclusive los provisionales; y de estos solo cuatro han terminado su período, habiendo no pocos que han gobernado días, y alguno solo unas cuantas horas, debido á las agitaciones políticas de los partidos, que tanto desvastaron el país.

Los Gobiernos más notables han sido: el del General Don José M. Arteaga por el impulso que prestó á las letras y por la publicación de las llamadas Leyes de Reforma.

El de Don Francisco Berdusco, porque en su tiempo hubo dos días en que á la vez tuvo esta ciudad tres Gobernadores, por los distintos Partidos que se discutían el Poder, y por la chusca manera como este señor salió depuesto del Palacio, derrotado por Mesa.

El de Don Angel Cabrera por el pronunciamiento que festinó su caída el 19 de Agosto de 1855.

El de Don Juan Manuel Fernández de Jáuregui, por el restablecimiento de la Compañía de Jesús, negado por su antecesor.

El de Don Francisco de P. Mesa, por haber existido en su época los Poderes Nacionales en esta ciudad y por los tratados de paz con los Estados Unidos.

Los de Arteaga, Ríoseco, Echegaray y Zenea, por que les tocó en suerte gobernar en los agitadísimos tiempos de la exaltación de los partidos y las persecuciones religiosas; épocas de luto y desolación en que fueron clausurados los conventos, derribados los templos á cañonazos, quemadas las imágenes veneradas en la vía pública, exclaustradas las religiosas y perseguido el clero.

El imparcial escritor tiene que pasar sobre estos hechos como por ascuas, sintiendo el alma afligida por aquellas contiendas fratricidas, que gracias á Dios y al Héroe de la Paz que nos gobierna, pasaron ya á la historia, quizá para no volver más.

Continuemos: El del Coronel Julio M. Cervantes, por la plaga de ladrones y plagiarios que entonces asolaron el Estado, sin contar con elementos para afrontar la situación.

El de Don Manuel Domínguez, por la época no menos lamentable del memorable Sitio.

Y por último el largo período de nuestro actual gobernante el Sr. Ing. Don Francisco González de Cosío, en cuya época se han levantado la mayor parte de monumentos públicos, y se ha dado impulso á todos los ramos.

***

Juan Sánchez de Alaniz, español entendido é ilustrado, fué el primero que con ayuda del Misionero que vino con los conquistadores, dió principio en esta ciudad á las tareas de enseñanza, dando comienzo con la Doctrina cristiana, así como la agricultura y medicina prácticas, sin olvidar los rudimentos de canto religioso para el servicio de los Divinos Oficios.

Ya en el último tercio del siglo XVI, existía en el convento de franciscanos una escuela de instrucción primaria para indios mestizos y españoles; y aún cuando también había en-

señanza superior, regularmente los hijos de españoles pasaban á México á recibir allá esta; ya sea por que aquí sólo se hacía la carrera eclesiástica, ó bien con objeto de hacer una lucida carrera y volver á su patria borlados en ambos derechos y con el título de Licenciados, en lo cual consistía la mayor gloria de los estudiantes de aquella época.

En el primer tercio del Siglo XVII, tenemos ya un buen colegio fundado en la casa de la Compañía por los RR. PP. Jesuitas, del cual salian los alumnos para las Universidades de la Capital del Reino.

También los RR. PP Agustinos tuvieron un buen colegio en el Siglo XVIII, pero los alumnos que se hacían religiosos allí quedaban, más los que no satisfacían sus aspiraciones, pasaban al Real de San Ildefonso y al Mayor de Santos de la Capital, en los cuales lucían sus dotes.

Al finalizar el siglo XVII, fundó nuestro conterráneo el benemérito Br. Don Juan Caballero y Osio, de sus propios, el Colegio de San Javier, (hoy Colegio del Estado) y desde entonces quedaron unidos los dos colegios, el de San Ignacio y el de San Javier con el título de "Reales Colegios de San Ignacio y San Javier."

Ambos eran regenteados por RR. PP. de la Compañía; en el de San Ignacio solo se hacía carrera eclesiástica, y en el de San Javier otras carreras, á manera de nuestros tiempos cuando el Seminario y el Liceo estuvieron unidos.

De aquellos colegios salieron muchas lumbreras que dieron mucho lustre á Querétaro. Entre otros, recordamos un acto público en el que el alumno que lo presentó, lo sostuvo todo el día tratando varias materias y con aplauso de la concurrencia.

Con la expulsión de los Jesuitas, quedaron ambos Colegios abandonados, hasta la reapertura del de San Javier por el primer Cura clérigo Dr. Don Antonio de la Vía en el último tercio del siglo XVIII.

Apenas entrado el siglo XIX, la V. Tercera Orden de San Francisco con la cooperación del Coronel Don Juan Antonio del Castillo y Llata, fundó el edificio de la Academia destinado á Escuela de primeras letras y enseñanza de dibujo; y aún cuando ya existía tiempo ha la Escuela de Beatas Carmelitas para niñas, y otras seis de segunda orden, no obstante, esta Escuela ocupó el primer lugar por su selecto cuerpo de profesores, sus materias, y quizá hasta por la elegancia de su edificio.

Razón de más tuvieron los que bautizaron el siglo pasado con el mote de "Siglo de las Luces," porque efectivamente se desarrollaron en él, de una manera vertiginosa, las ciencias, dejándose sentir su influjo hasta en nuestro suelo.

En el primer tercio del siglo pasado dió principio la evolución de las ciencias, y el ahínco del saber; y así vemos como á la par que los niños se multiplican en las aulas, estas aumentan en número; pues á fines del segundo tercio existían ya como superiores profesionales: un Seminario de clérigos, el Colegio del Estado para Ingenieros, Abogados, Farmacéuticos, etc., etc., tres colegios para preparatorios, entre estos uno regenteado por sacerdotes Oratorianos, y una veintena de escuelas de instrucción primaria. El provecho y adelanto que de ello resultó es incalculable.

Entró el siglo XX, y con él el decadentismo; pues ya sea por indolencia de los padres de familia, por la ambición prematura del lucro, por las exigencias de la época, pluralidad de materias, falta de individuo, debido á la materia decadente, ó por lo que se quiera, la ciencia se ha estasionado desgraciadamente; y así vemos que la juventud actual lejos de procurar obtener un título, ocupar un puesto público obtenido á fuerza de constantes afanes, estudios y desvelos, que lo honraría sobre manera, cifra toda su ambición y anhelo en ganar dinero para derrocharlo luego en un redondel ó en una cantina..... ....

Conste que esta digresión tiende, no á denigrar la juventud actual, sino á lamentar sinceramente la situación, y más aun, el mañana de mi querido suelo.

Es cierto que el profesorado procura en cuanto puede ayudar á levantar ese desaliento; máxime, si tenemos en cuenta el sistema moderno que tanto ayuda á la inteligencia, pero nuestra juventud solo desea dinero y más dinero, importándole un bledo el triste porvenir que con tales preliminares se le espera el tan querido terruño.....

Santiago de Querétaro, Julio 9 de 1909.

Breve estudio sobre las condiciones que deben llenar los planos de los terrenos nacionales que van á levantarse con motivo de la nueva ley de tierras.

POR EL ING.

EDUARDO BEAVEN, M. S. A.

(Sesión del 7 de Febrero de 1910).

Tuve oportunidad de explorar minuciosamente los terrenos nacionales de los Estados de Zacatecas, San Luis Potosí, Durango y Coahuila y con ese fin la Secretaría de Fomento me dió los planos de dichos terrenos, y leí en la Sección de Tierras de la misma Secretaría, los expedientes de los deslindes, para conocer principalmente los informes de los ingenieros que habían efectuado los levantamientos.

Con los planos y datos que tomé de los expedientes, fuí á hacer la exploración de los terrenos nacionales, y me costó muchísimo trabajo, dinero y tiempo dar con ellos porque los planos no estaban referidos á ningún punto bien definido, visible, de duración indefinida, y fácil de encontrarse. Esta dificultad me ha sugerido la idea de que lo primero que deberá hacerse al emprender el levantamiento de planos de los terrenos nacionales será buscar puntos notables, los más próximos de los referidos terrenos, con el objeto de referir el levantamiento á dichos puntos.

Estos puntos que se pudieran llamar puntos de referencia, banco de referencia ú origen de las coordenadas, deberán ser:

edificios en una ciudad, el pico de una montaña, la torre de una catedral, un poste kilométrico de vía férrea, un puente sobre río ó barranca, el centro de la plaza de un pueblo, etc., etc. La referencia de los terrenos nacionales á dicho punto, se hará por medio de un caminamiento ó de una poligonal, siguiendo algún bien de dominio público como, por ejemplo, una carretera, camino ó vereda, el banco ú orilla de un río navegable ó flotable, y pasando también por los puntos más notables y visibles del terreno hasta llegar al punto de referencia.

Se puede asegurar categóricamente que ninguno de los planos de deslinde que generalmente existen son localizables con exactitud por el más hábil y sabio de nuestros ingenieros, á menos que alguna persona de los que trabajaron en la época de deslinde acompañe al ingeniero para indicarle uno de los puntos vértices del levantamiento.

Aún esta indicación pudiera no ser exacta, pues desde la época del deslinde hasta la fecha han pasado muchos años, quizás veinte; y es muy improbable que alguno de los que asistieron al deslinde conserven en la memoria el lugar exacto de los vértices ó de un vértice, pues hay que advertir que los terrenos nacionales que existen son los terrenos más malos que se deslindaron, y que fueron dejados por las empresas deslindadoras al Supremo Gobierno. Todos esos terrenos nacionales estaban y aún están despoblados, en su mayor parte eran áridos, y siguen siéndolo por falta de agua. Todas estas circunstancias hacían que tanto los ingenieros como las autoridades judiciales que intervenían pasaran rápidamente por los linderos y á donde se detenían más, era en los vértices del perímetro del terreno que se mensuraba. Las líneas de dicho perímetro, la mayor parte, eran de grandes longitudes ciertamente, pero á pesar de esta circunstancia favorable, cualquiera variación en la colocación del teodolito, ó en otros términos, cualquiera excentricidad de estación al ir á localizar nuevamente los terrenos, tendría que acarrear grandes errores de locación.

En ninguno de los terrenos nacionales existe una mojonera, y aunque se dijo alguna vez que en algunos vértices se habían puesto montones de piedras, éstos no se encontraron ni por algunos de los que habían intervenido en el deslinde. Esta otra observación me hace aconsejar que para lo futuro al ir á hacer el levantamiento, mejor dicho, simultáneamente con las operaciones del levantamiento, deben venirse colocando mojoneras de mampostería de piedra, ó preferentemente de concreto. Estas mojoneras deberán tener una forma cónica, piramidal, troncónica ó cilíndrica; pero en el eje vertical deberá existir un pedazo de tubo para poder insertar en él, en cualquiera época posterior al deslinde, jalones, balizas ó banderas para nuevas medidas, ocasionadas por fraccionamientos ó relocación de los linderos. Las líneas del perímetro, en su mayor parte eran de gran longitud y como no se establecieron mojones intermedios entre puntos distantes, no se puede determinar cuál es el lindero de dicha línea, á menos de un nuevo trazo con instrumentos topográficos. Es casi seguro que siempre los colindantes irán metiéndose en los terrenos nacionales tanto más cuanto que, no hay persona que se los impida. Estos abusos no siempre pueden descubrirse pues aunque la ley de tierras vigente en este momento, ordena la creación de empleados vigilantes de los terrenos nacionales, atendiendo á la conservación de sus bosques, etc., éstos no tienen el don de obicuidad, ni son tan numerosos que puedan vigilar todos los terrenos; y aun suponiendo que lo fueran, entre dos vértices distantes, tal vez diez kilómetros ó veinte á través de un terreno accidentado y con vegetación, no es posible que ellos señalen la línea recta que une esos dos vértices.

Este estado de cosas perjudica únicamente al Gobierno porque los colindantes de los terrenos nacionales han ido invadiendo esos terrenos y están ejerciendo el derecho de propiedad, la mayor parte de mala fé. Muchos de ellos han enajena-

do parte de esos terrenos, y otros ya son dueños, de esos mismos, por prescripción, puesto que han ejercido dominio de propiedad por mayor número de años del que fija la ley.

Esta observación de los hechos vuelve á sujerir una nueva idea, y es ella, que deben colocarse mojoneras intermedias en las grandes líneas del perímetro, de manera que una persona colocada en una de ellas pueda mirar á simple vista las colocadas inmediatamente atrás y adelante. Naturalmente estas mojoneras intermedias, no serán ni tan grandes ni tan bien construidas como las que se coloquen en los vértices del perímetro.

Hasta donde sea posible deben en lo futuro prescribirse los llamados linderos naturales, pues casi todos los pleitos entre colindantes, sobre todo entre colindantes de grandes propiedades, se deben á la vaguedad de las líneas de los llamados linderos naturales. Es muy frecuente que dos grandes propietarios esten 5 ó 6 años litigando porque no pueden ponerse de acuerdo sobre cual es la línea que va sobre las cumbres de la sierra que separa las dos propiedades, y es que al convenir que sus linderos eran la cumbre de la sierra, creyeron que iba á ser una línea definida, olvidando que la arista de la serranía que se proyecta en el horizonte es quizás la proyección de grandes mesas que están en la parte alta de la misma serranía.

Las corrientes de agua, los ríos, los torrentes, los talwegs, se modifican constantemente por aterramientos y deslaves que aprovechan ó perjudican á un colindante; y en nuestra historia se tienen casos, que dan lugar á contiendas internacionales, como por ejemplo las modificaciones de los cursos de los ríos de las fronteras Norte y Sur. Esta observación hace pensar que conviene en lo futuro procurar que los linderos sean siempre líneas rectas y que no se acepten en los nuevos fraccionamientos linderos naturales. Por otra parte, un colindante poderoso á las márgenes de un río que corriese en

un lecho movible, por medio de espolones, diques, presas y obstáculos de cualquiera naturaleza, podría hacer que insensiblemente el lecho de un río cambiase en su beneficio y con perjuicio del ribereño colindante.

Las mojoneras de los terrenos nacionales creo que deben ser construidas á expensas del Estado y esto debe hacerse por las circunstancias especiales en que se encuentran los mismos terrenos nacionales cuya ubicación es en las partes más áridas y despobladas de la República y porque la mayor parte de los colindantes no cultivan sus propiedades, y, en consecuencia, no perciben utilidades.

El lindero entre dos propiedades es una línea virtual que no tiene latitud. El que es dueño de un terreno es dueño de lo que está abajo y de lo que está arriba de la superficie y tiene derecho de usar ó de servirse de ella, de percibir sus frutos, de transformarla, enajenarla ó destruirla; y en consecuencia creo que á un propietario pobre no se le puede obligar á que construya mojoneras especiales, costosas, en un plazo determinado y algunas veces hasta violando las leyes de la equidad, porque pudiera suceder que un colindante que tuviera una hectárea de terreno adquirido en 10 ó 15 pesos le correspondiera poner la mojonera del vértice expensando la mitad de los gastos, y esa mojonera pudiera costar 100 ó 200 pesos, ya por el valor intríseco de los materiales empleados en su construcción, ya por la naturaleza del suelo en que tuviera que cimentarse. Está bien que la ley pueda someter el derecho de propiedad á diversas restricciones; pero deben de ser equitativas, y así al dueño de la hectárea de terreno de este ejemplo se le debería obligar á poner unos estacones de madera ó un montón de piedras y estas clases de mojoneras se comprende bien que tienen una cortísima vida y que no llenan el objeto que se persigue.

En el Derecho Civil francés se acepta la doctrina que todo propietario puede obligar á su vecino al amojonamiento,

haciendo los gastos á expensas comunes; pero no hay que olvidar que Francia es el país de la pequeña propiedad, que la riqueza está mejor distribuida que en nuestro país, y que el conocimiento y el respeto á las leyes está más generalizado que en el nuestro.

A pesar de lo manifestado anteriormente, convendría mucho una ley ó reglamento para que en las futuras adquisiciones de terreno se marque la obligación en los contratos de venta, de amojonar sus terrenos los compradores, en todas las esquinas.

Una de las cosas más difíciles con que tropieza el ingeniero es la identificación de los terrenos, porque la mayor parte de las propiedades que existen en el país no tienen forma regular, sino que, por el contrario, parece que los vendedores de terrenos ó el gobierno colonial, se propusieron darles las formas más irregulares, con el objeto de dar lugar á que en lo futuro hubiera muchos litigios en los Tribunales.

El Distrito Federal ofrece un ejemplo muy elocuente, pues en las decenas de miles de predios rústicos que hay en él, no se encuentra uno que tenga una forma regular y que sus lados estén orientados en la dirección del meridiano y su perpendicular.

Esto lo puede comprobar con unos 800 planos de predios rústicos que existen en mis archivos.

En el Distrito Federal también, en su mayor parte, los predios rústicos están sin amojonar, y los linderos dizque señalados por zanjas irregulares, por bordos de tierra, por setos, por líneas de magueyes, por hileras de árboles y por caminos. Estos linderos tan poco precisos frecuentemente motivan pleitos de todo género entre los propietarios y, á decir verdad, sin saber en ocasiones qué discuten, ó discutiendo fajas de terreno de valor insignificante.

En mi práctica dos veces he sido árbitro amable componedor entre dos indígenas que disputaban uno 8 metros cua-

drados y otro 23 en la serranía del Ajusco. Todos estos casos justifican la circunstancia de que todas las propiedades queden amojonadas y que se dé una Ley.

No trato por ahora, de seguir determinado orden lógico en estos apuntes.

Sería conveniente que el plan de estudios de la Escuela de Ingenieros para la carrera del Topógrafo se modificara ligeramente, para que pudiera cumplir mejor con los trabajos que en la práctica se presentan en nuestro extenso territorio.

Por ser la carrera de Topógrafo la más corta, hay más ingenieros de esta clase, también son los que ganan menos, y los que por la naturaleza de su trabajo viajan más por la República y se alejan de las grandes ciudades. Todo esto hace que el Topógrafo sea quizás el más solicitado por el propietario rural, quien le consulta los trabajos que más le interesan en la explotación de sus fincas, y con el plan de estudios actual, el Topógrafo no siempre puede resolver las consultas constantes que en el campo se le hacen. Convendría en mi opinión que se le den algunas reglas para la redacción de informes, algunas clases de irrigación que abarque el arte práctico de hacerlas, el arte de construir caminos de explotación que son indispensables en toda finca agrícola: que se le den también algunos apuntes sobre los rendimientos de los cultivos, de la ganadería, etc., y sobre el valor predial, principalmente del rústico. También se deben enseñar las leyes de tierras y las correlativas que rigen la propiedad, así como todas aquellas que rijan los contratos relativos á bienes rurales, á ventas, etc. También que se le instruya sobre el régimen de las aguas, y algo de drenaje. Algunas nociones de construcción rural y de albañilería le serían muy útiles, pudiendo así en partes alejadas construir sus mojoneras, instalar vertedores, etc.

Como el Topógrafo de nuestro país es frecuentemente nombrado por las autoridades perito para valorizar una propiedad, necesita conocer lo que anteriormente he manifestado y tam-

bién en el caso de que sea nombrado árbitro, perito tercero en discordia ó árbitro amable componedor. En resumen, creo que convendría estudiar los planes de estu dio de los Geómetras rurales europeos y americanos, y hacer uno comparativo con el plan de estudios de nuestra Escuela de Ingenieros. Los conocimientos complementarios que he señalado en la carrera del Topógrafo, los considero indispensables para secundarlas patrióticas miras del Gobierno al tratar de fomentar la agricultura.

Aunque la enumeración de estos estudios es larga, creo que la instrucción indispensable se podría condensar en un tomo en octavo de 300 páginas. En el estado actual de nuestro país no se necesitan sabios ingenieros al estilo de los que salen de las universidades alemanas ó francesas, sino ingenieros que ejerzan el arte del ingeniero, aplicando las mejores reglas para hacer bien las cosas, aunque se desconozcan las profundas teorías ó doctrinas en que se basan las reglas. Dentro de 50 años convendría ir innovando la enseñanza técnica, en el sentido de profundizar teorías y doctrinas.

Los conocimientos complementarios á que me refiero se pueden entresacar de tratados de Topografía, de Agricultura, de Hidráulica agrícola y de nuestras Leyes codificadas (Código Civil, Leyes de tierras y aguas, Ley minera, Código de Comercio, etc., etc.).

Los terrenos nacionales que he recorrido tienen una vegetación, en su mayoría, formada por arbustos ó árboles de poca altura y sólo los que están en el partido del Mezquital (en Durango) tienen bosques de árboles altos. El levantamiento de estos terrenos tendrá que ser costoso, y por eso conviene que se escoja un medio que dé la exactitud suficiente, y que sea sin embargo el más económico. Hay también en los Estados del Norte terrenos nacionales con tierras blanquizcas donde la refracción es muy fuerte y las visuales dirijidas á las estacas que se van clavando en los alineamientos, cuando se hacen

medidas directas, fatigan mucho al ingeniero y más aun á los que van cadeneando, y resulta en la práctica, que los ingenieros, en los primeros días, ponen gran atención en sus alineamientos y en las medidas; pero después se desatienden y al efectuar el cierre de los polígonos se encuentran grandes errores. También al hacer medidas directas resulta que para hacerlas bien hay forzosamente que desmontar, y estos desmontes no siempre son perfectos, y lo son menos en los terrenos nacionales que exploré porque las plantas que abundan más son las espinosas. Además en las medidas directas hay una gran causa de error, porque materialmente es imposible llevar las cadenas horizontales ó sin catenaria. Estas consideraciones hacen indicar como el medio más apropiado, económico y exacto, el de medir con estadia. La exactitud de estas medidas depende únicamente de la determinación exacta de las constantes y de la buena graduación de la mira.

Citaba el hecho de que en esos terrenos hay mucha refracción y con las medidas con estadia se aminora ésta, porque la visual va aproximadamente como á un metro cuarenta centímetros del suelo. Los terrenos nacionales no tienen en sí gran valor y la exactitud del levantamiento no debe de ser tan grande como la que se emplea en los trabajos de ciudad, y por lo tanto propongo que sea de $^1/_{650}$ que es el promedio obtenido en el error de cierre de 141 líneas por la U. S. Lake Survey.

La longitud de las visuales no deben pasar de 600 metros y un promedio de las mínimas debe ser de 250 metros.

Entre los ingenieros de gabinete estas apreciaciones pudieran parecer poco justificadas; pero hay algunos hechos elocuentísimos como el levantamiento de la línea limítrofe con los Estados Unidos, en que hubo una bella comprobación de la exactitud de la estadia. Se midió una línea de 100 millas de longitud con cadena, se hizo la misma medida con estadia y también se calculó esa línea por medio de triangulación; y al comparar los datos, resultó que: la medida hecha con la es-

tadia era la mejor, pues se acercaba más á la obtenida por la triangulación.

Respecto de los errores angulares se debe aceptar 0'59"6 de error de cierre por cada kilómetro de línea recorrida, que está de acuerdo con el obtenido en una serie de experiencias efectuadas en los Estado Unidos en 118 líneas que sumaban 826 kilómetros.

El método que en la generalidad de los casos se debe emplear es el de rumbo y distancia, pues hecho con cuidado da muy buenos resultados. No es un método tan preciso de levantamiento como el de triangulación, pero este último es muy costoso y dilatado y los terrenos nacionales que se van á medir tienen un valor muy bajo.

Una vez obtenido el perímetro del terreno de cada uno de los terrenos nacionales, éstos deben fraccionarse en lotes cuadrados cuyos lados estén orientados de Norte á Sur y de Este á Oeste y creo que una cosa importantísima es que el Gobierno Mexicano adopte á nuestro sistema de medidas, el sistema de fraccionamiento que con un éxito asombroso han empleado hace 120 años los americanos.

Los terrenos públicos de los Estados Unidos son infinitamente más extensos que los nuestros, y todos ellos han sido divididos en lotes cuadrados con lados orientados en el sentido del meridiano y su perpendicular, teniendo cada lote designación especial conforme á una clasificación sencillísima, y se puede asegurar que en los 120 años que ha funcionado este sistema no ha habido nunca conflictos de ningún género y menos de identificación. En cambio con el desorden nuestro y principalmente por la falta de clasificación, la regla general es que nunca se pueda identificar un terreno nacional.

El sistema americano de fraccionamiento es un modelo en su género, pues su funcionamiento ha evitado ó prevenido que los terratenientes hubieran gastado millones de dólares, en litigios como habría pasado si la adjudicación de tierras se hu-

bieran hecho caprichosamente con el sistema de los antiguos 13 estados de la Colonia.

Ahora que la Comisión Geodésica Mexicana está trazando un meridiano, convendría que se estudiara por dicha comisión los 24 meridianos que se han fijado en los Estados Unidos para el fraccionamiento de los terrenos públicos con objeto de que nuestro meridiano llene las condiciones que ha motivado ese trabajo, y pueda á la vez servir para relacionar el levantamiento de algunos de nuestros terrenos nacionales.

Esa Comisión Geodésica Mexicana podría al mismo tiempo trazar una línea de base, que en el sistema americano de fraccionamiento es un paralelo de latitud.

En caso de que el meridiano que está trazado esté muy lejos de donde están ubicados los terrenos nacionales, en obvio de tiempo convendría trazar otros ejes coordenados, pero igualmente orientados.

Para aclarar más la importancia de estos ejes coordenados describiré el sexto meridiano principal de los Estados Unidos. Este coincide con la longitud de 97°–22′ Oeste del meridiano de Greenwich y la línea principal de base corta el meridiano en el 40° de latitud Norte. Este meridiano está localizado hasta encontrar el río Missouri, y hacia el Sur hasta los 37° latitud Norte, y este meridiano y su base sirve para referir todos los planos topográficos de los Estados de Kansas; Nebraska; del Estado de Dakota que está al Sur y al Oeste del río Missouri; del Estado de Wyoming; del Estado del Colorado exceptuando el valle del río Grande del Norte al Suroeste del Colorado, porque esos terrenos del valle están referidos al meridiano secundario llamado de Nuevo México que tiene una longitud de 106°–52′–09″ Oeste de Greenwich y cuya línea de base está 10 millas abajo de la confluencia del río Puerco con el río Bravo del Norte. Estos ejes secundarios coordenados, controlan los levantamientos de Nuevo México y del valle del río Grande del Norte, del Colorado.

Los americanos usan para el trazo de meridianos y paralelos que se apoyan en los 24 sistemas de ejes coordenados que mencioné unos aparatos llamados accesorios solares ó brújulas solares y sí como espero en lo futuro se trazan las líneas de división de tierras en el sentido de los rumbos Norte Sur y Este y Oeste será conveniente que en la clase de Topografía de la Escuela Nacional de Ingenieros se estudien los aparatos señalados y se practique su uso.

Estoy seguro que todas las oficinas de terrenos ubicadas en Washington y en diversas partes de la Unión facilitarían con gusto toda clase de informaciones referentes á la legislación de tierras, trabajos técnicos topográficos y presupuestos.

Tengo la creencia que en un país nuevo y pobre como el nuestro no deben hacerse ensayos para parecer original, sino que es más sencillo y económico copiar lo bueno donde quiera que se encuentre. Las oficinas que pueden suministrar mejores datos son: General Land Office, Washington, D. C.; United States Coast & Geodetic Survey, y Mississippi River Commission.

Por último, el levantamiento de planos de los terrenos nacionales no se debe hacer por comisiones nombradas por el Gobierno, ni por compañías ó empresas poderosas que contraten dichos levantamientos. No deben ser hechas por comisiones del Gobierno porque saldrían demasiado costosos y tardarían mucho en hacerse. Los empleados de planta, con sueldo fijo, no siempre son los más prácticos y competentes ni tienen interés en hacer pronto los trabajos que se les encomienden, sino al contrario su interés está en que se alarguen lo más que sea posible para percibir durante más tiempo sus sueldos. Además, como los nombramientos no son el resultado de competencias, sino en la mayoría de casos de recomendaciones ó favoritismos; resulta también que en la mayoría de los casos los empleados no son los mejores. No quiere decir esto que en las oficinas del Gobierno no haya hombres de muchos méritos y que ocupan puestos muy merecidamente.

No conviene que sean empresas ó compañías poderosas las que contraten estos levantamientos, porque probablemente no lo harían por las utilidades propiamente del trabajo de levantamiento, sino para combinaciones ulteriores, con el objeto de acaparar terrenos valiosos por sus riquezas naturales aunque inexplotadas. Tampoco conviene, porque las empresas ó compañías poderosas disponen de un círculo de acero de amigos influyentes, abogados y empleados, y solamente procurarían respetar la forma de sus contratos aunque los violaran en el fondo.

Mi opinión es que los levantamientos se deben contratar con ingenieros de una edad de 30 á 45 años, porque en este período de vida se tiene ya experiencia adquirida en los trabajos profesionales, se ha formado el carácter, y hay bastante resistencia física para soportar las penalidades de los trabajos de campo.

Comprendo que la Secretaría de Fomento ha de desear tener informes técnicos completos desde muchos puntos de vista, como por ejemplo, el de la Hidráulica, Hidrografía, Agricultura, Minería, Industria, Orografía, Geografía, Política, Comercio, Climatología, Estadística, Militar, etc., etc.; pero el ingeniero que contrate el levantamiento puede tener la consulta de especialistas en cada uno de estos ramos, ó bien organizar un cuerpo de ingenieros que puedan resolver todas esas cuestiones con la misma competencia que los haría una comisión nombrada por el Supremo Gobierno.

Los trabajos hechos por comisiones del Gobierno dependientes quizás de una sección no tienen propiamente responsabilidad, ya que no se les puede exigir más sino que lleguen á sus horas de oficina, salgan á las mismas y hagan trabajos útiles ó inútiles. Las opiniones del Jefe de la sección ó de los jefes directos de dicha comisión son las que prevalecen aunque algunas veces sea bien notorio que dichos jefes sean nulidades. Esto que digo, es en tesis general pues para honra de

nuestro Gobierno, hay muchisímos jefes dignos de todo encomio y de la consideración nacional.

Muchas otras cosas se me ocurren; pero no son tan esenciales como las que he indicado, y por eso las omito; más antes de concluir deseo precisar que estos apuntes están escritos sin pretensiones de ningún género, y estoy cierto que hay muchos errores en ellos, y que son muy deficientes; pero á pesar de esto quiero contribuir con mi grano de arena á los profundos estudios que hace la comisión encargada para formular las bases á que deben sujetarse los levantamientos de los terrenos nacionales de la República.

México, Enero de 1910.

L'anhydrobiose et les plasmas siliciques artificiels.

PAR

ALBERT et ALEXANDRE MARY.

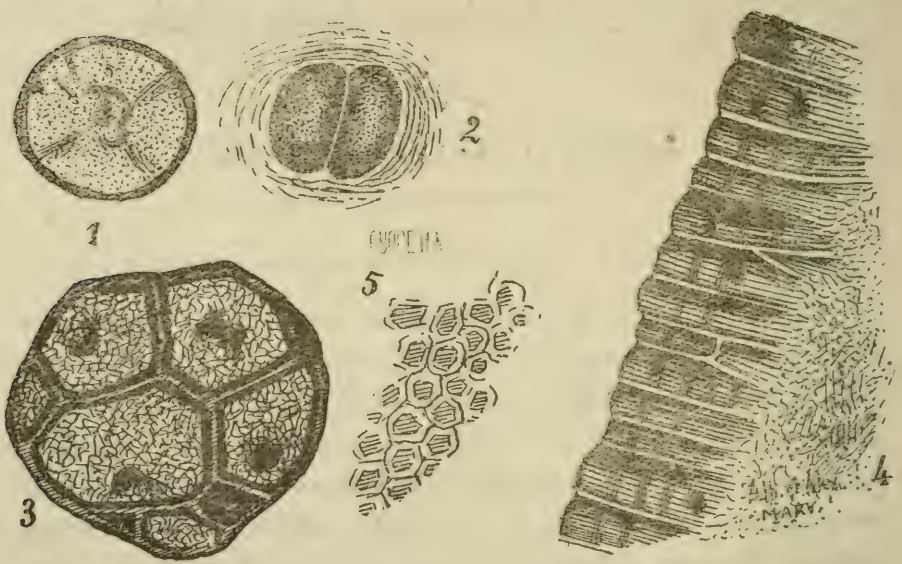
(Note présentée par A. L. Herrera, M. S. A. dans la séance du 7 Février 1910).

On a depuis longtemps observé les faits de *reviviscence* chez nombre d'animaux Infusoires enkystés ou Rotifères des séchés qui avaîent perdu toute activité physiologique, et qui-se réveillent à la vie au contact d'une goutte d'eau. On connait aussi la curieuse influence de l'anhydrobiose ou privation momentanée d'humidité, sur les œufs vierges des organismes sexués. Jacques Loeb dessèche des ovules d'astéries sur du papier buvard. Replacées ensuite dans l'eau, ces ovules se segmentent, et produisent des *morules* comme sous l'influence de la fécondation.

Les plasmas artificiels de Leduc et de Herrera jouissent de propriétés analogues. Les croissances osmotiques sont *"reviviscentes:"* desséchées lentement, avec précaution, puis replacées dans un milieu salin analogue à leur milieu générateur, elles reprennent leur accroissement provisoirement interrompu. Les *plasmas siliciques* du professeur Herrera donnent souvent des figures *d'ovules* d'abord très simples, mais susceptibles d'évoluer en magnifiques blastomères, si on les soumet à une technique appropriée.

Prenons: 1° *Silicate de potasse;* 2° *Carbonate de soude.*

Une goutte de cette solution, évaporée rapidement à la lampe ou à l'étuve abandonne des pseudo-cellules granulaires, microscopiques, peu apparentes, des sphéro-cristaux qui semblent définitivement fixés à ce stade de développement. Si on les soumet de nouveau à l'action du silicate, mais cette fois non dilué, et qui après deux minutes de repos, on évapore



Explication des figures.—1, cellule.—2, division binaire.—3, morula. 4, tissu épithélial.—5, tissu.

derechef rapidement la préparation, ces pseudo-cellules se montrent très fortement accrues par l'intervention du silicate, et grâce au retrait provoqué par l'évaporation, leur masse pseudo-vitelline s'est segmentée, de telle sorte qu'elles ont créé pour la plupart, une morula, plus ou moins avancée dans son évolution, depuis la division binaire jusqu'au degré plus élevé de multiplication. Cette seconde épreuve, mais par deuxième évaporation lente, donne aussi des figures d'épithélium, d'écailles épidermiques d'une remarquable fidelité. Une

seule goutte de la préparation renferme les figures par dizaines.

Le retrait dans les roches produit des effets analogues à la cristallisations. Dans les solutions, il engendre des formes analogues à celles de la diffusion, et la diffusion, c'est l'osmose, mais sans membrane. On pourrait dire du retrait que c'est une *diffusion négative*. Herrera a obtenu par évaporation, c'est-à-dire par retrait une foule de formes organoïdes merveilleuses, notamment des pseudo-carapaces de radiolaires et ces fameux embryons humains dont la morphologie mérite d'attirer vivement l'attention.

Mais, depuis que l'on poursuit l'analogie qui existe entre les plasmas artificiels et les naturels, albuminoïdes, qui ne l'oublions pas, renferment une *trame silicique* d'importance capitale, il n'est pas sans intérêt de rapprocher le retrait morphogenique des pseudo-vitellus, de l'anhydrobiose fécondante.

¿COMO FUE TRAZADA LA PIEDRA DEL SOL?

POR EL LIC.

RAMON MENA, M. S. A.

(Sesión del 7 de Febrero de 1910).

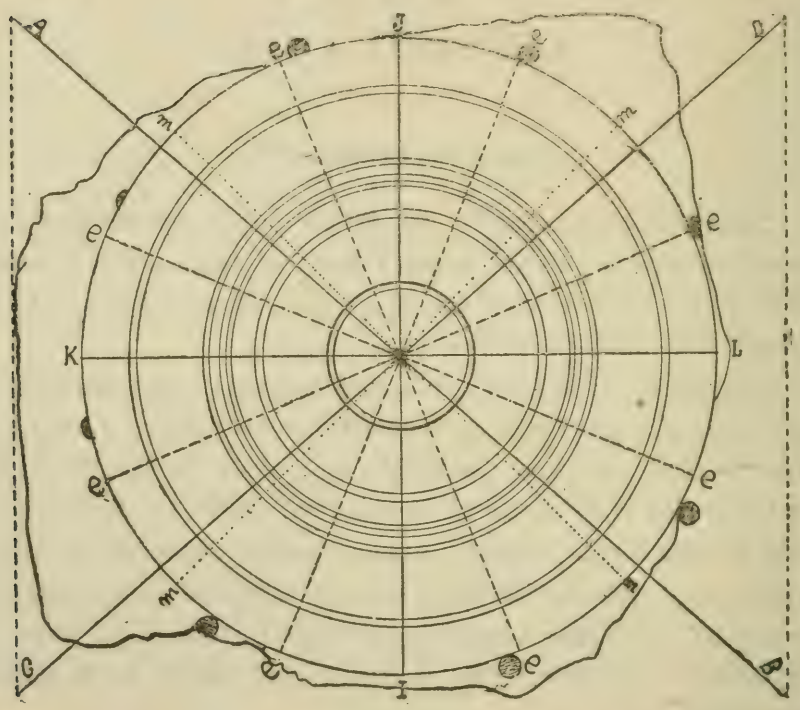
Siempre he creido que los nahoas poseyeron medios técnicos ingeniosos y sencillos para desarrollar su plástica admirable; perdidos tales medios, es preciso arrancarlos á los Códices y á los monolitos que los contienen.

Cuando en 1908 llevé al Museo Nacional los interesantes monolitos que guardaba la casa Boker y C^{a}, hice un estudio superficial de aquellos, pero pude encontrar en uno, de carácter funerario y penitencial, huellas evidentes de factura. Se trata de una figura trazada y principiada á esculpir en la superficie superior del pequeño monolito; ahí quedaron pegotes de una pasta caliza extendida para dibujar en ella y ahuecar después con el itztli, como se ve en otros sitios de la misma superficie.

Ahora, en la Piedra del Sol, comunmente conocida por Calendario Azteca, creo haber descubierto la manera de proceder del lapidario, en lo que se refiere al trazo de figuras geométricas. Veamos:

Aun cuando el perímetro de la piedra está desportillado, conserva en el lado derecho y en la porción superior de la izquierda, lo bastante á sugerir que la figura fué la de un cuadrilongo, en el centro del que, está inscripta la circunferencia del cilindro esculpido.

Con líneas de puntos he continuado los lados de la piedra sobre la calca de una de las últimas y mejores fotografías que hice tomar por el fotógrafo del citado Museo. Reconstruido el cuadrilongo, uní sus ángulos con diagonales y el punto de intersección de éstas, me dió el centro de la piedra y el de la circunferencia inscripta, con ese centro, pude seguir correcta-



mente las circunferencias de la piedra, las que fijó la fotografía; después, tomando la bisectriz de los ángulos formados por las diagonales A, B y C, D, al cortarse, encontré que fijan el eje de las 4 puntas de pie vuelto ó grándes rayos solares de la piedra, [1] que son diametralmente opuestas; he marcado estas primeras bisectrices, con las líneas I J, y K L que al cortar-

(1) Véase una fotografía cualquiera de la piedra, que por ser muy conocidas no es preciso reproducir aquí.

se engendran 4 ángulos rectos cuyas bisectrices sirven de eje á las otras 4 puntas ó rayos que no tienen pie vuelto y que señalo con *m*. Nos resultan 8 ángulos; sus 8 bisectrices, dan el eje de las 8 figuras designadas comunmente como aspas, las que señalaré con *e*.

En la porción plana de la piedra, sobre la que se levanta el cilindro esculpido, hay ocho perforaciones que siguen á la circunferencia y que son oponibles.

De cuantos han estudiado este gran monumento, solamente Gama, en 1792 y Abadiano en 1889, han hecho hincapié en tales perforaciones.

El ilustre Gama, creyó que servían pora recibir gnómones, cuyas sombras indicaban las horas.

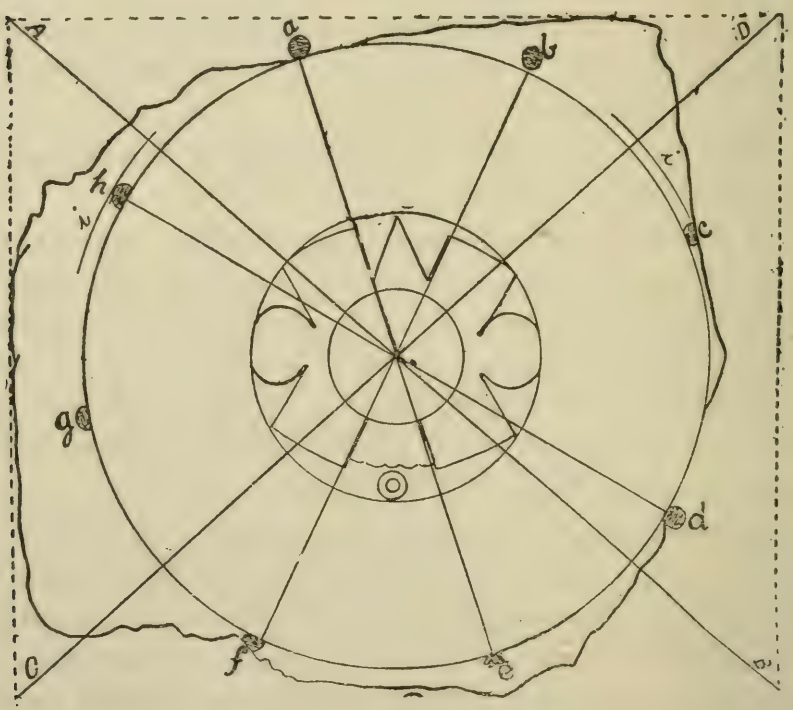
A más de un principio de crítica defectuoso, Gama partía de un supuesto: el de que la piedra estuvo colocada verticalmente y mirando á rumbo determinado. Estudios posteriores, apoyados por testimonios antiguos, el de Durán entre otros, establecen, sin lugar á duda, la posición horizontal de la piedra, en su templo, con lo que viene por tierra el edificio levantado con habilidad exquisita por Gama.

Abadiano pensó que en las perforaciones se levantaban gnómones, que se unían con hilos, á uno central y que entre unos y otros hilos se colocaban travesaños, constituyendo el todo un aparato de observación astronómica y ritual. Este sistema parece suponer la situación vertical de la piedra y en sitio despejado, así es que por la razón que el anterior, viene por tierra; además, entre los aparatos de observación, tomados de los códices é inteligentemente explicados por la Sra. Nuttall, en un estudio presentado á la Sociedad de Geografía de esta Ciudad, no aparece algo que remotamente se asemeje al complicado mecanismo ideado por Abadiano.

Ahora mi explicación: Yo creo que ante todo, hay que cerciorarse de si las perforaciones son de mano indígena, re-

sultado de instrumentos indígenas y pertenecientes al monumento.

La manera de hacer el taladro, su forma misma, aún teniendo cuenta el deterioro por los agentes exteriores, responden afirmativamente. Resuelto este punto, y dado que todo en el monumento tiene su objeto, cabe preguntar. ¿Con qué fin fueron hechos tales taladros?



Hemos visto que no pudieron servir para reloj solar ni para armar un aparato astronómico; luego su destino debe de haber sido de otro orden. Para explicarlo, debemos fijarnos en la colocación de las perforaciones y en que no llevan jeroglífico ni adorno alguno.

Los taladros siguen á la curva de la circunferencia y están en la porción baja ó rebajada de la piedra, resulta que fueron hechos posteriormente á la circunferencia y después de hecho

el rebajo. En la fig. 2, tenemos marcadas las perforaciones con las letras *a, b, c, d, e, f, g, h*; si unimos con hilos las *a e*, *h d*, vemos que pasan por el centro de la circunferencia y como en los puntos *i, i*, tenemos unas rayas paralelas á la circunferencia, parece que se quizo rectificar ésta; por otra parte, uniendo la *b f*, ella y la *a e*, pasan marcando las líneas del NAOLLIN; además, fijando por medio del cruce de cuerdas, un bastoncillo en el centro como punto fijo y de él partiendo un hilo que termine en otro bastoncillo móvil que pueda penetrar en las perforaciones, encontramos un excelente tiralíneas para el trazo de la gran cantidad de rectas que hay en los relieves; por el mismo pracedimiento, pero sustituyendo el bastón movible por un itztli, se trazaron todas las circunferencias y arcos de la piedra; así lo he repetido sobre la calca, siendo asombrosa la coincidencia; así debieron haberlo hecho los nahoas: las mismas causas, engendran los mismos efectos.

¿De qué modo pudieron trazar circunferencias perfectas sin compás y sin señalar aparentemente un centro en la piedra, si no es con el procedimiento que he explicado? Procedimiento sencillo, casi primitivo, como tuvieron que ser los de aquellos hombres, dado su medio y su situación con respecto á los demás países del globo.

México, Febrero de 1910.

Formes organiques artificielles vascularisées.

PAR

ALBERT et ALEXANDRE MARY.

(Note présentée par M. A. L. Herrera, M. S. A. Séance du 7 Mars 1910).

Leduc a défini les organismes: *des solutions separées par des membranes.* La vie et *l'osmose*, c'est tout un. Il apparait même que les albuminoïdes ne juissent de la propriété de constituer des organismes qu'à cause de la facilité avec laquelle ils forment des membranes osmotiques.

L'albumine, nous le savons, n'est pas nécessaire à la manifestation de la vie élémentaire. Les *silicates colloïdes*, et toutes autres substances salines sous le même état se cellulisent et vivent en vertu des mêmes processus que les protozoaires.

Mais il semble que l'albumine, grâce à l'ambiance osmotique qu'elle conditionne, joue un très grand rôle dans la *vascularisation*, dans l'apparition de canaux circulatoires au sein d'une colonie cellulaire.

Si l'on sème des cristallites de sulfate de cuivre dans une solution de silicate de potasse, on obtient des cellules sans caractères particuliers.

Si l'on sème les mêmes cristallites dans une simple solution aqueuse d'albumine de blanc d'oeuf, l'albumine se précipite en flocons alvéolaires sans noyau ni membrane, analogues par la texture, aux éléments obtenus avec le sulfate ferreux dans le phosphate de soude.

Mais les résultats sont bien différents en semant les cristallites de *sulfate de cuivre* dans une *solution aqueuse d'albumine* mêlée de silicate de potasse. Les cellules obtenus ont alors des *noyaux* magnifiques, souvent aussi complexes que ceux des cellules animales ou végétales les plus perfectionnées et se multiplient soit en bourgeonnant, soit par *karyokinèse*. Les colonies sont parcourues de *courants* d'une très grand intensisité, dessinant des vaisseaux circulatoires très nets.

Ainsi paraissent, dans la solution, de véritables *villosités artificielles*, semblables en tous points aux *villosités intestinales* de l'homme et des animaux. Les cellules occupent la périphérie, à la manière d'un épithélium dont elles prennent l'aspect, et le centre du groupe est représenté par un ramuscule vasculaire terminé en cul-de-sac.

Ces expériences nous mettent sur la voie d'une explication mécanique de la formation des *vaisseaux* circulatoires: Ce sont des *squelettes osmotiques* dont la forme, l'étendue, les *rapports*, sont déterminés par les courants de liquides dont les organismes sont le siège. Ici encore, la forme organisée est un cadavre de solution.

Remarquons enfin: 1° Que sans la silice, on n'obtient pas, dans les précedents essais, de formes nettes, ce qui corrobore les vues du savant professeur Herrera, au sujet du rôle de la silice colloïde dans la production des phénomènes vitaux. 2° Que les formes complexes obtenues par nos procédés se produisent dès que l'ambiance réalise des conditions osmotiques déterminées, sans avoir besoin du concours de longues lignées organiques, résultat conforme à la loi *d'Hérédité simulée*, qui fait aujourd'hui la base de la théorie, soutenue dans tous nos ouvrages, de la formation rapide des prototypes, déjà complexes, des séries organisées.

EL ARBUSTO LLAMADO "HOJA-SEN" EN LOS ESTADOS FRONTERIZOS

(Flourensia cernua D. C.)

POR EL ING.

PASTOR ROUAIX, M. S. A.

(Sesión del 7 de Marzo de 1910).

Toda la región de las calizas cretáceas que corresponde al centro de la porción Septentrional de la Meseta Mexicana, abarcando parte de los Estados de Zacatecas, Durango, Coahuila y Chihuahua, produce en abundancia un arbusto conocido con el nombre vulgar de "hoja-sen" ú "hoja-sé," que se desarrolla también en Texas y nuevo México de los Estados Unidos.

Siendo homónima de otra planta conocida en el centro del país por sus propiedades medicinales, en casi todas las sinonimias que he tenido oportunidad de ver, se le da por nombre científico el que corresponde á la planta del centro, región que por ser más densamente poblada, tiene mejor estudiada relativamente su flora, confundiendo así dos plantas enteramente distintas.

Como el "hoja-sen" es característico de una de las regiones más extensas del país, he creído que sería de utilidad darlo á conocer á esta sabia Sociedad, para evitar los errores de clasificaciones que ha producido la igualdad de nombres vulgares. El ilustrado botánico durangueño, Sr. Ing. Carlos Patoni, bondadosamente me facilitó los siguientes datos:

"La planta llamada en Durango y Estados fronterizos "ho-

ja-sen" pertenece á la familia de las compuestas, tribu de las Heliantuideas y al género Flourensia. Es un arbusto de metro á metro y medio de altura, de hojas alternas, oblongas, angostadas en sus dos extremidades, enteras, más ó menos viscosas, lampiñas ó de jóvenes muy poco pubescentes: capítulos en corimbos ó panojas cortamente pedunculadas en la extremidad ó cerca de la extremidad de las ramas, los capítulos son campanulados, de brácteas triseriadas que llevan en su base varias hojas bractiformes pequeñas; son discoideos con receptáculo palaceo y de flores amarillas: aquenios densamente vellosos, vilano de dos aristas cortas, paláceas en su base. Los capítulos se presentan colgantes al extremo de cortos pedunculillos, carácter que ha valido á la planta el nombre específico que le impuso De Candolle "cernua."

"Bentham y Hooker en su clásico "Genera Plantarum" reducen el género *Flourensia* al *Helianthus*, aun cuando hacen notar que todas las especies mexicanas se alejan de las demás de este género. Gray ha demostrado que el género Flourensia es muy dístinto del Helianthus, por lo menos en las especies de capítulos discoideos, y su opinión ha sido adoptada con bastante razón por todos los botánicos americanos.

"Además de la *F. cernua* se encuentran en el territorio del Estado de Durango, cuando menos otras dos especies del mismo género; una que se desarrolla en el N. E. del Estado y en las Sierras occidentales de Coahuila, que tal vez sea la *F. lauriflora* D. C. y la otra en el centro de Durango, fuera de la zona de las calizas, que se distingue de las anteriores por ser un arbusto muy pequeño y sobre todo por tener sus hojas anguloso dentadas.

"Las tres especies son arbustos resino-viscosos que despiden fuerte olor. La *Flourensia cernua* ú hoja-sen goza de mucho favor en el pueblo para la curación de algunas enfermedades del aparato digestivo, no siendo purgante como su homónima.

"El hoja-sen del centro del país *Cæsalpinia exostemma* D. C. (según la sinonimia de los Sres. Ramírez, y Alcocer) corresponde á la familia de las Leguminosas y ninguna de sus especies se encuentra en la región de las calizas de la Frontera. Las únicas especies de ese género que conozco las he encontrado en el pie de la vertiente occidental de la Sierra Madre ó bien son plantas cultivadas en los jardines como la *C. pulcherrima* Swatrz, conocida con el nombre vulgar de "Tabachín."

En consecuencia, el hoja-sen, que en unión de la gobernadora *Larrea mexicana*, la lechugilla *Agave heterocantha*, el guayule *Parthenium argentatum*, el ocotillo *Fouquiera splendens* y otras plantas, forma la vegetación dominante de la región árida de la Frontera, es la *Flourensia cernua* D. C. muy distinta de la *Cæsalpinia exostemma* que vulgalmente se conoce con el mismo nombre en otras partes del país.

Durango, 10 de Febrero de 1910.

CANTIDADES DE LLUVIA RECOGIDA

EN LA

CAJA DEL AGUA DEL MOLINO DEL REY

EN EL BOSQUE DE SANTA FE Y EN EL EX-CONVENTO DEL DESIERTO

DURANTE EL AÑO DE 1909.

Observaciones ejecutadas bajo la dirección del Ingeniero

GUILLERMO BELTRAN Y PUGA, M. S. A.

Director General de Obras Públicas.

Cantidades de lluvia recogida en la Caja del Agua del Molino del Rey, durante el año de 1909.

Días.	Enero.	Febrero.	Marzo.	Abril.	Mayo.	Junio.
1	....	....	....	....	5.0	....
2	....	....	....	2.0	....	7.0
3	....	....	....	....	....	7.0
4	....	....	....	9.0	1 0	....
5	....	....	....	....	2.0	....
6	....	....	....	....	....	....
7	....	....	3.0	....	....	....
8	....	....	....	....	....	....
9	....	....	....	2.0	....	....
10	....	....	....	10.0	....	....
11	....	....	....	....	1.0	....
12	....	....	....	....	....	....
13	....	8.0	....	....	....	9.0
14	....	....	....	....	....	2.0
15	....	....	....	....	....	4.0
16	....	....	....	....	....	2.0
17	....	....	....	....	....	....
18	....	....	....	....	4.0	....
19	....	....	....	....	....	....
20	2.0	....	....	....	....	....
21	....	....	....	....	....	6.0
22	....	....	....	....	....	2.0
23	....	....	....	....	....	....
24	....	....	....	....	....	....
25	....	....	....	....	....	....
26	....	....	....	....	6.0	....
27	....	....	....	....	8.0	....
28	....	....	....	....	....	1.0
29	....	....	....	....	....	2.0
30	....	....	....	....	....	....
31	....	....	....	....	....	....
Sumas.	2.0	8,0	3.0	23.0	27.0	42.0

Cantidades de lluvia recogida en la Caja del Agua del Molino del Rey, durante el año de 1909.

Días.	Julio.	Agosto.	Septiembre.	Octubre.	Noviembre.	Diciembre.
1	....	....	....	....	....	....
2	....	....	15.0	....	....	....
3	9.0	15.0	15.0	....	....	....
4	....	4.0	....	....	....	....
5	....	1.0	....	....	....	....
6	....	8.0	....	....	....	....
7	2.0	....	13.0	....	....	...
8	....	....	....	....	....	....
9	....	...	....	....	....	....
10	5.0	....	6.0	....	....	....
11	....	12.0	....	7.0	....	....
12	3.0	....	....	1.0	....	....
13	....	14.0	....	....	....	....
14	....	10.0	....	....	....	....
15	....	5.0	....	...	....	....
16	....	....	....	....	....	....
17	....	....	21.0	....	....	4.0
18	17.0	....	....	....	....	....
19	9.0	....	4.0	1.0	....	....
20	18.0	....	....	16.0	....	....
21	3.0	7.0	....	2.0	....	....
22	9.0	....	24.0	....	....	....
23	....	....	....	....	....	....
24	....	....	2.0	....	....	....
25	3.0	....	....	....	....	....
26	....	....	....	....	....	....
27	5.0	....	....	....	....	....
28	14.0	11.0	....	41.0	....	....
29	11.0	....	....	....	....	....
30	1.0	....	....	....	....	....
31	....	1.0	....	....	....	....
Sumas.	109.0	88.0	100.0	68.0	....	4.0

Total de lluvia en el año 474mm0.

Cantidades de lluvia recogida en el Bosque de Santa Fé, durante el año de 1909.

Días.	Enero	Febrero.	Marzo.	Abril.	Mayo.	Junio.
1	....	....	....	....	....	....
2	....	....	....	1.8	....	....
3	....	....	....	....	....	0.6
4	....	....	....	5.1	6.0	....
5	....	....	0.5	0.1	0.5	....
6	....	....	....	2.6	....	....
7	....	....	0.7	0.4	....	....
8	....	....	....	1.3	....	....
9	....	....	....	3.0	....	....
10	....	....	....	2.1	....	....
11	....	....	....	....	....	....
12	....	....	....	....	....	0.5
13	....	0.7	....	....	....	19.7
14	....	....	....	....	....	0 4
15	....	....	....	....	....	7.6
16	....	....	....	1.9	....	8.4
17	....	....	....	....	....	0.7
18	....	....	....	....	9.0	....
19	....	....	....	....	....	....
20	1.8	1.8	....	....	....	....
21	....	....	....	....	....	5.5
22	....	....	....	....	....	2.1
23	....	....	....	....	....	....
24	....	....	....	....	....	....
25	....	....	....	....	....	4.8
26	....	....	....	....	11.5	3.0
27	....	....	....	....	8.2	0.2
28	....	....	....	....	0.3	....
29	....	....	....	....	....	1.5
30	....	....	....	....	0.1	1.4
31	....	....	....	....	....	....
Sumas.	1.8	2.5	1.2	18.3	35.6	56.4

Cantidades de lluvia recogida en el Bosque de Santa Fé, durante el año de 1909.

Días.	Julio.	Agosto.	Septiembre.	Octubre.	Noviembre.	Diciembre.
1	1.8	....	0 6	....	....	....
2	0.2	1.0	14.2	....	....	....
3	7.2	16 0	13.1	....	....	....
4	2.8	3.3	0.9	....	....	....
5	2.1	1.1	....	....	....	....
6	....	5.0	0.6	....	....	....
7	0,5	....	1.6	....	....	1.2
8	....	....	....	....	....	....
9	....	....	....	....	....	....
10	7.1	....	2.3	....	....	....
11	....	2.9	1.5	2.3	....	....
12	2.1	....	....	5.0	....	....
13	....	13.4	6.3	....	....	....
14	....	7.4	0.8	....	....	....
15	5.4	7.0	1.0	2.7	....	....
16	....	....	....	....	....	....
17	14.4	....	6.3	....	....	2.7
18	6.9	....	0.6	0.2	....	....
19	18.7	....	....	4.9	....	....
20	4.0	....	....	12.2	....	4.8
21	8.9	12.2	....	....	....	....
22	....	....	8.1	....	....	....
23	....	....	0.2	1 5	....	....
24	4.7	....	2.8	0.6	....	....
25	....	....	....	1.2	....	....
26	3.8	....	....	12.2	....	....
27	17.9	3.1	....	....	....	....
28	25.7	5.3	....	....	....	....
29	1.1	0.2	....	....	....	....
30	0.4	2.0	....	....	....	....
31	....	0.4	....	....	....	....
Sumas.	135.7	80.3	60.9	42.8	....	8.7

Total de lluvia en el año 444mm2.

Cantidades de lluvia recogida en el ex-Convento del Desierto, durante el año de 1909.

Días.	Enero.	Febrero.	Marzo.	Abril	Mayo.	Junio.
1	....	....	....	....	....	....
2	....	....	....	....	....	....
3	....	....	....	3.0	....	....
4	....	....	....	0.5	....	23.0
5	....	....	....	3.0	11.5	....
6	....	....	....	1.0	....	....
7	....	....	....	1 5	....	....
8	....	....	....	4.0	12.5	....
9	....	....	....	7.0	....	....
10	....	....	....	3.0	....	....
11	2.5	....	....	....	....	....
12	....	4.5	....	....	....	....
13	....	....	....	....	....	24.0
14	....	....	....	....	....	12.0
15	....	....	....	....	....	....
16	....	....	....	....	....	6.0
17	....	....	....	....	....	22.5
18	....	....	....	....	1.0	2,0
19	....	....	....	....	....	3.0
20	....	....	....	....	8.0	....
21	....	....	....	....	....	6.0
22	....	....	....	....	....	1.0
23	....	....	....	....	....	12.0
24	....	....	....	....	....	4.0
25	....	....	....	....	....	....
26	....	....	....	....	....	1.0
27	....	....	....	....	14.5	4 0
28	....	....	....	....	2.0	0.5
29	....	....	....	....	....	5.5
30	....	....	....	....	....	....
31	....	....	....	....	....	....
Sumas.	2.5	4.5	....	23.0	49.5	126.5

Cantidades de lluvia recogida en el ex-Convento del Desierto, durante el año de 1909.

Días.	Julio.	Agosto.	Septiembre.	Octubre	Noviembre.	Diciembre.
1	....	1.5	10.5	....	....	....
2	6.5	20.0	21.5	....	1.5	....
3	2.5	30.0	54.0	....	....	....
4	2.0	12.5	25.0	....	....	....
5	12.0	12.0	6.5	....	....	....
6	1.5	10.0	....	....	....	....
7	11.0	7.0	11.0	....	....	1.0
8	2.0	....	1.0	....	....	....
9	....	3.0	....	....	....	2.0
10	....	....	0.5	....	....	....
11	3.0	2.0	2.0	....	....	0.5
12	....	18.0	2.5	5.5	....	....
13	0.5	....	1.5	2.0	....	....
14	....	27.5	26.0	11.5	....	....
15	....	29.0	12.5	....	....	....
16	1.0	5.0	6.5	....	....	....
17	0.5	....	2.0	....	....	....
18	6.0	....	13.5	...	....	3.5
19	9.5	....	....	....	....	....
20	8.5	9.0	....	25.0	....	....
21	1.5	1.5	....	4.0	....	....
22	2.5	9.0	3.5	4.0	....	4.0
23	2.5	....	51.0	....	....	....
24	5.0	3.0	....	4.5	....	....
25	0.5	....	....	5.0	....	....
26	7.5	....	....	2.5	....	....
27	....	1.0	....	3.5	....	....
28	3.0	11.0	....	3.0	....	....
29	49.0	3.5	....	....	....	0.5
30	22.0	1.0	....	....	....	....
31	28.0	25.0	....	....	....	....
Sumas.	188.0	241.5	251.0	71.0	1.5	11.5

Total de lluvia en el año 970mm5.

Teodolito Magnético Mexicano y observaciones ejecutadas con él en Teotihuacán el 28 de Diciembre de 1909,

POR

M. MORENO Y ANDA, M. S. A.

En la sesión del 6 de Diciembre de 1909 tuve la honra de presentar ante esta Sociedad el teodolito magnético ideado por mí y que el Sr. Ing. Don Angel Anguiano, Director de la Comisión Geodésica Mexicana, se había servido mandar construir por la acreditada casa Troughton & Simms, de Londres (Nº 100). Anticipadamente desde la sesión del 7 de Agosto de 1905 había hecho una breve exposición del dispositivo que había dado al teodolito.

Aunque las figuras que se acompañan dan idea clara del instrumento, voy á dar unas ligeras explicaciones acerca de él.

Es un teodolito astronómico de 5 pulgadas, con 1 minuto de aproximación en sus dos círculos.

Quitando el telescopio de sus montantes, se pone en su lugar y sobre los mismos montantes, pues tiene muñones iguales á los del telescopio, una caja rectangular de madera que en la parte superior lleva fijos un nivel, un tubo metálico para la suspensión de las agujas, y el termómetro para anotar la temperatura en las observaciones de oscilación. El tubo de

suspensión tiene una cremallera que sirve para acortarlo ó alargarlo y remata en la parte superior en el casquillo graduado para medir la torsión.

La lectura de las escalas de los imanes, se hace por medio de un microscopio fijo en el extremo del lado menor de una barilla doblada en ángulo recto, la que en el lado mayor tiene una abertura circular en que entra un pivote horizontal fijo en uno de los montantes del instrumento: en el extremo de dicho lado mayor hay un contrapeso para equilibrar el sistema. El microscopio gira en un plano vertical paralelo á las divisiones verticales de las escalas de las barras. En la figura núm. 4 el microscopio se ve en una posición inclinada, pero bien se comprende que para hacer las lecturas debe encontrarse horizontal, siguiendo el eje magnético de los imanes.

Las agujas imanadas son tres: una para la declinación, otra para las oscilaciones y la tercera, pequeña, es la auxiliar en las observaciones de desviación.

El instrumento fué estudiado en el Observatorio de Kew en el mes de Agosto de 1909 y trae los certificados de sus constantes y las tablas de corrección.

Explicación de las figuras:

Fig. núm. 1.—Disposición del instrumento para recibir el telescopio.

Fig. núm. 2.—Teodolito arreglado para las observaciones astronómicas.

Fig. núm. 3.—Retirado el telescopio, ocupa su lugar la caja de madera con sus accesorios para la observación de declinación y oscilaciones. (Por una distracción no se colocó el microscopio, el que se ve en la parte inferior de la figura).

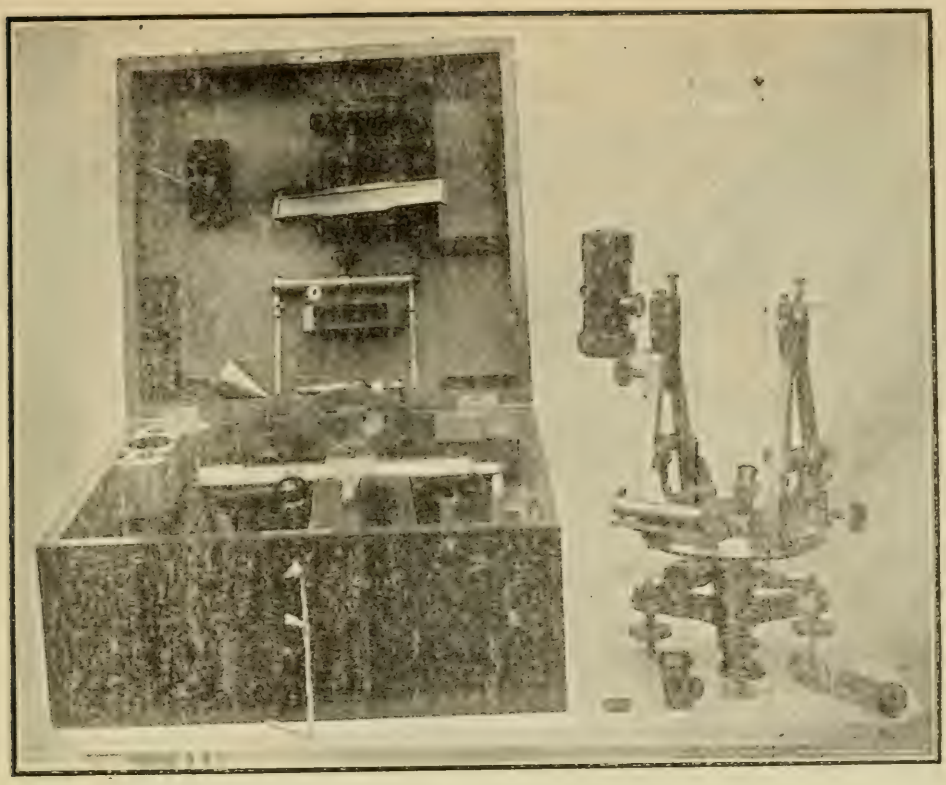


Fig. 1.

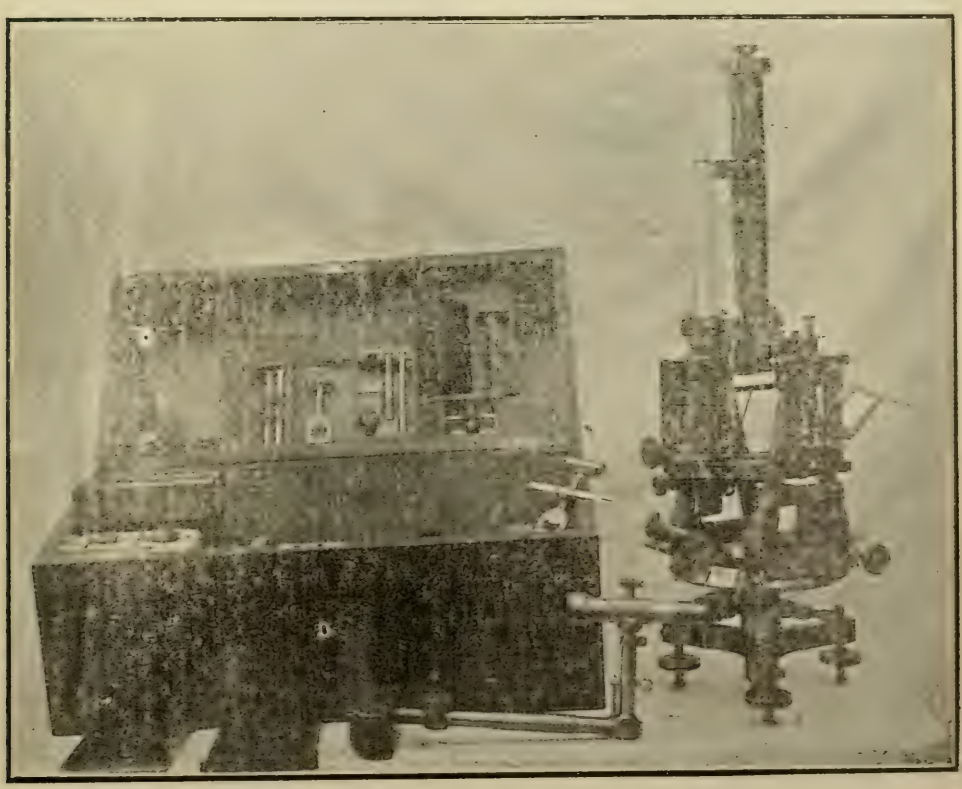


Fig. 3.

Teodolito magnético mexicano.

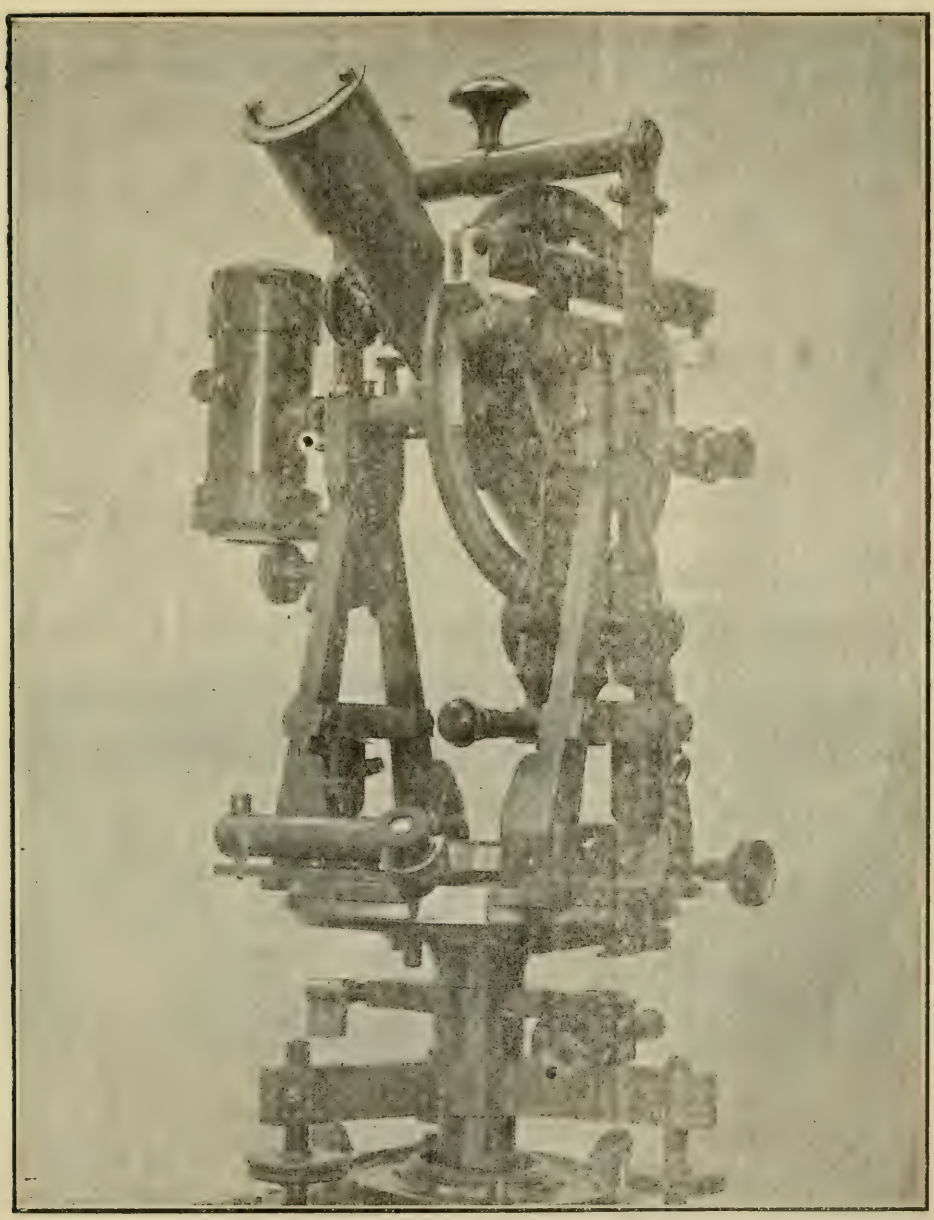


Fig. 2.

Teodolito magnético mexicano.

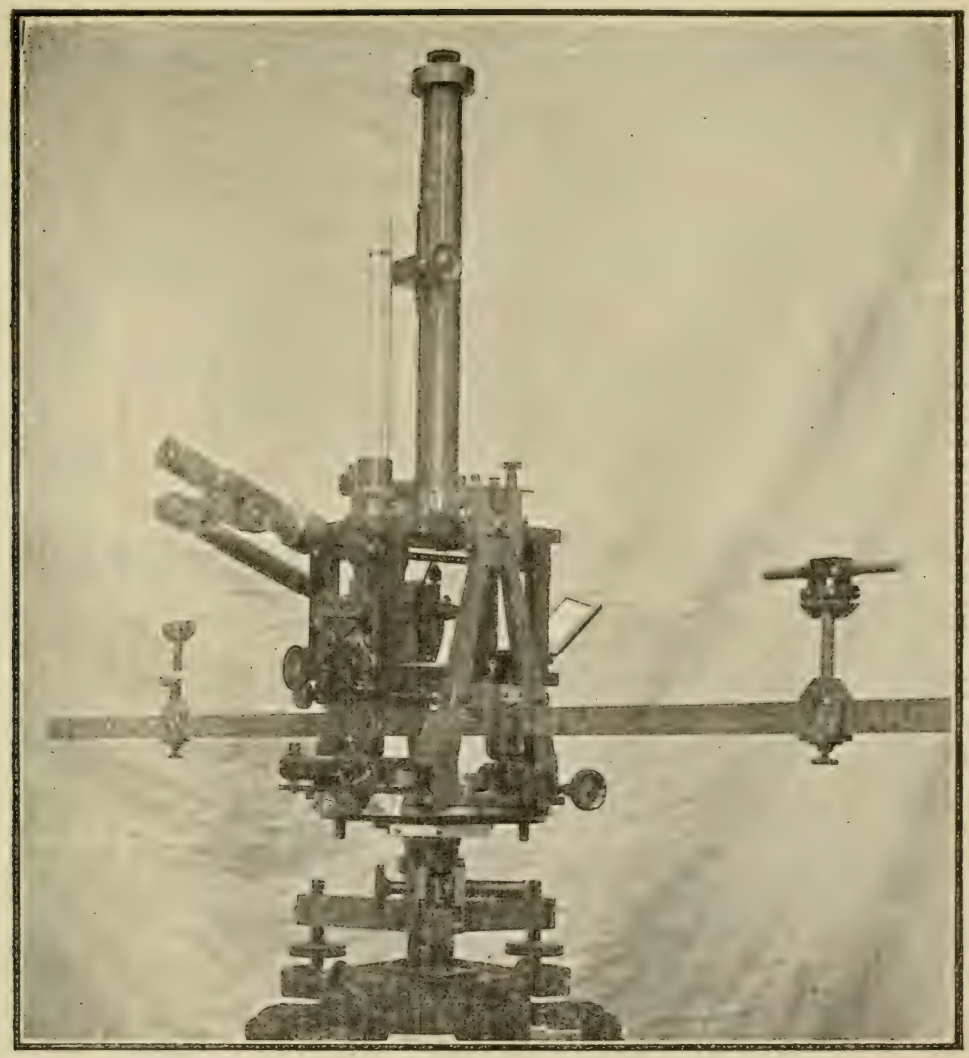


Fig. 4.

Teodolito magnético mexicano.

Fig. núm. 4.—Instrumento dispuesto para la medida del ángulo de desviación. La regla metálica entra en dos correderas fijas en la parte inferior de los travesaños horizontales de los montantes.

Con el fin de probar la bondad y exactitud del instrumento hice con él observaciones magnéticas en Teotihuacán, el 28 de Diciembre de 1909.

A 44 kilómetros al NE de la ciudad de México se encuentra la estación de Teotihuacán, del Ferrocarril Mexicano, y 3 kilómetros al N. de dicha estación la gran pirámide del mismo nombre.

Esta pirámide, según las observaciones de la Comisión científica de Pachuca, se halla situada á

$$19^{\circ}41' 26''7 \text{ latitud N.}$$
$$6^{h}35^{m}18^{s}3 \text{ long. W. de Gr.}$$

La altitud de Teotihuacán según la nivelación del Ferrocarril Mexicano, es de 2,282 metros.

El lugar elegido para hacer las observaciones fué un punto situado cerca de la arista Sur de la fase Oriental de la gran pirámide.

Puesto el círculo horizontal en el 0 de la graduación y dirigido el anteojo á la señal, que era el remate de la Iglesia de San Martín situada al Norte, hice 4 observaciones de Sol en las dos posiciones del instrumento, obteniendo los resultados siguientes:

Hora	Cir. hor.	Señal.
$9^h.25^m.00^s.9$.....	285°04′22″5	
29 20 5.....	285 55 07 5	0°00′00″
23 11 3.....	286 41 15 0	
37 01 7.....	287 28 30 0	
9 31 08 6	286°17′19″0	

Los tiempos se tomaron por medio de un buen reloj de bolsillo, contador de segundos, el que comparado con el péndulo del Observatorio de Tacubaya antes y después del viaje, en el momento de la observación de Sol tenía un atraso de.. 9^s4; por consiguiente la hora media verdadera de la observación es: $9^h31^m18^s0$.

Con los elementos:

$h = 9^h31^m18$— $\delta = 23°18′03″1$— $\varphi = 19°41′27″$

y haciendo uso de las analogías de Napier para calcular el azimut, obtuve para indicación del meridiano geegráfico..... 149°46′52″, y para el meridiano magnético, observado á las 12^h13^m, 157°16′30″.—Resulta entonces:

Meridiano geegráfico.....	149°46′52″
Meridiano magnético.....	157°16′30″
D=	7°29′38″ (á 12^h13^m)

Componente horizontal (H)

Dos series de oscilaciones dieron para valor de una oscilación 4^s9488, el que corregido por marcha del cronómetro, torsión, temperatura é inducción, quedó igual á 4^s9128.

Los ángulos de desviación, medidos á las distancias de 20 y 30 centímetros, que en el caso de nuestro teodolito son las más convenientes, fueron 5°39′15″ y 1°42′52″.—Haciendo las correcciones respectivas, resulta lo siguiente:

$$mH \log = 1.63734$$
$$\frac{m}{H} \log = 2.62829$$
$$H^2 \log = 9.00905$$
$$H \log = 9.50452$$
$$H = 0.3195 \quad (\text{á } 3^h03^m \text{ p. m.})$$

NOTA.—Teotihuacán se asienta enmedio de unas lomas tepetatosas que insensiblemente van ascendiendo hacia el Norte, y el terreno en su mayor parte está cubierto de toba volcánica y de basalto escoriaceo, llamado vulgarmente tezontle.

México, Enero 12 de 1910.

La carrera de Metalurgista y su separación de la carrera de Ingeniero de Minas

POR EL ING. DE MINAS

JOSE C. HARO, M. S. A.

(Sesión del 2 de Mayo de 1910).

El actual plan de estudios de la Escuela Nacional de Ingenieros para las diversas carreras que allí se estudian, promulgado en 7 de Enero de 1902 por la Secretaría de Justicia é Instrucción Pública, hace una distinción completa entre las carreras del Ingeniero de Minas y la del Metalurgista, que con anterioridad al citado plan, siempre habían estado unidas, expresándolo así mismo los títulos que se expedían al terminar la carrera; de manera que con toda justificación, las personas que se dedicaban al importante ramo de la industria minera, se titulaban "Ingenieros de Minas y Metalurgistas."

La ley ha cambiado ese estado de cosas, y debemos de preguntarnos: ¿Se ha aventajado algo en la práctica? ¿La separación indicada ha sido justificada? ¿Conviene que las cosas sigan en el estado actual, ó debe de volverse al régimen anterior?

Preguntas son estas que para las personas extrañas á la carrera del Ingeniero, y sobre todo del Ingeniero de Minas, parecen no tener gran importancia; pero que en realidad encie-

rran un asunto de mucho interés, precisamente para el público que es casi el único que ocupa á los Ingenieros de Minas y á los Metalurgistas, en las dos ramas naturales de la industria minera.

Examinemos la cuestión á fondo, ya que hasta hoy este estado de cosas ha pasado desapercibido.

1º ¿Qué se ha aventajado con la separación de las dos carreras?

Desde luego se podrá objetar que en todo orden de ideas, la subdivisión del trabajo es conveniente; y que concretándose al asunto presente, el individuo que posea las dos carreras, nunca podrá sobresalir en las dos á la vez, porque es muy difícil que además de los conocimientos teóricos que se requieren en ambas, llegue á adquirir todos los conocimientos prácticos necesarios é indispensables para el buen desempeño de los trabajos que se le encomienden; de manera que ni será buen Ingeniero de Minas, ni buen Metalurgista, sino un mediano enciclopedista en asuntos de minas, incapaz de contribuir al adelanto del negocio que se le encomiende; y menos aún de las ramas que profesa de la ingeniería.

Sin negar las ventajas de la subdivisión del trabajo, el razonamiento anterior se hace sin tener en cuenta las circunstancias que nos rodean; y lo mismo se puede aplicar al caso concreto que analizamos, que á las demás ramas de la ingeniería, y en general al de todas las profesiones. En efecto, porqué no subdividir la carrera de Ingeniero Civil en Ingenieros de Puentes y Calzadas, de Caminos de Fierro, de Canales y Vías Fluviales, y por último de Puertos y Faros? Porqué no exigir que el médico se especialice en la curación de las enfermedades de cada uno de los principales órganos del cuerpo humano? Porqué el abogado ha de ser igualmente apto para tratar los asuntos de derecho civil, los de derecho criminal y los de derecho internacional? Los ejemplos serían numerosísimos, y si no se procede de esa manera, es porque sin duda

alguna nuestro estado social no ha llegado todavía al grado de adelanto que impone por sí sola esa subdivisión en las profesiones, sin necesidad que la ley intervenga. Esta solo debe de expedirse para reglamentar y ordenar lo que la costumbre ha establecido con prioridad; y de ninguna manera debe de anticiparse á las costumbres sociales reconocidas como provechosas, porque entonces no solo quedará como letra muerta, sino que será perjudicial para los mismos intereses que trata de proteger.

Como confirmación de esto último, me bastará asentar que desde la expedición del actual plan de estudios para la Escuela Nacional de Ingenieros, ni un solo alumno se ha dedicado, ni menos aún recibido de Metalurgista; y esto en el espacio de ocho años, tiempo más que suficiente para juzgar de la bondad de la disposición de la ley. En cambio son bastantes los ingenieros de minas recibidos en todo ese período, pero sin los conocimietos del metalurgista; y por lo tanto el perjuicio para la sociedad es patente, puesto que el público acostumbrado á ocupar á los ingenieros de minas indistintamente, ya en asuntos propios de la explotación, ó ya en el beneficio de los minerales; y garantizado de la competencia de los ingenieros por los títulos que el Gobierno expedía; no podrá distinguir cuales son los competentes para asuntos de metalurgía, y se expondrá á ocupar á ingenieros que no sean metalurgistas, como podría ocupar tal vez con más provecho, simples prácticos en el beneficio de los minerales.

Sin referirme á las personas que hoy figuran como ingenieros de minas y metalurgistas, y cuya competencia en ambas materias está fuera de toda duda, me bastará mencionar á los profesionistas que tan hábiles fueron en asuntos propios de minas, como en los de beneficio: así pues, los ingenieros Don Miguel Velázquez de León, Don Pascual Arenas, Don Manuel María Contreras, Don Ramón Almaraz, Don Guillermo Segura y Pesado, y tantos otros, han dejado asentado el

hecho no solo de la compatibilidad, sino también de la conveniencia de la reunión de las dos carreras actuales en una sola.

2º Existe alguna justificación para que la antigua carrera de Ingeniero de Minas y Metalurgista se dividiera en dos carreras distintas?

Desde luego aparece que de las ocho carreras que figuran en el artículo 1º de la ley, sólo á cuatro de ellas se les concede el título de Ingeniero, y estas son la de Civil, de Industrial, de Minas y de Geógrafo. Las cuatro siguientes que son las de Topógrafo, de Electricista, de Metalurgista y de Ensayador, no ameritan el título de Ingeniero, y esto por sí solo basta para que los estudiantes las consideren como carreras de segundo orden, y tengan poco empeño en seguirlas.

Por otra parte, tampoco se concibe que pueda haber alumnos que saliendo con un título de la Escuela Nacional de Ingenieros, no sean ingenieros; y si bien es cierto que antiguamente tampoco los ensayadores se consideraban como ingenieros, también lo es que se había hecho constumbre y se tenía como forzoso el haberse recibido de Ensayador para solicitar el examen de Ingeniero de Minas; de manera que este título implicaba el de Ensayador, y por esa causa, la mayoría de los alumnos se recibían en esa rama de la ingeniería.

Pero sigamos: las materias de estudio para el ingeniero de minas y para el metalurgista en el plan actual de estudios, son las siguientes que pongo enfrente una de otra para su comparación.

Minas.	**Metalurgista.**
1er. Año.	*1er. Año.*
Matemáticas superiores.	Química analítica y Doci-
Geometría descriptiva.	masia.
Topografía é Hidrografía.	Mineralogía.
Dibujo topográfico.	Economía política y ele-

Minas.

1er. Año.

Dibujo arquitectónico.

2º Año.

1er. Curso de Mecánica.

Estructuras de hierro, Estereotomía y Carpintería.

Física matemática.

Dibujo topográfico.

Dibujo arquitectónico.

3er. Año.

2o. Curso de Mecánica.

Hidráulica y sus aplicaciones

Estabilidad de las construcciones.

Procedimientos de construcción, conocimiento y resistencia de materiales.

Dibujo arquitectónico.

Dibujo de máquinas.

4º Año.

Química analítica y Docimasia.

Mineralogía, Geología y Paleontología.

Economía política, etc.

Dibujo de máquinas.

5º Año.

Laboreo de minas y administración minera, durante seis meses en la Escuela Práctica de Pachuca (que ya no existe).

Metalurgista.

1er. Año.

mentos de derecho en lo que se relaciona á la práctica de ingeniería.

2º Año.

Metalurgía durante seis meses en la Escuela Práctica de Pachuca (que ya no existe).

Además la ley señala al ingeniero de minas las prácticas parciales siguientes:

1er. año de Topografía durante dos meses.

2o. año de Topografía subterránea durante un mes.

3er. año de Mecánica aplicada durante dos meses.

4o. año de Geología durante dos meses.

y para Metalurgista las siguientes:

1er. año en la Casa de Moneda duraute dos meses.

Las prácticas generales son:

Minas: Seis meses en los centros mineros del país.

Metalurgista: Seis meses en las haciendas de beneficio y principales fundiciones.

Así pues, la simple comparación de los estudios que se requieren para las dos carreras enseña: que mientras la del minero abarca la totalidad de los conocimientos exigidos al ingeniero (con excepción de los especiales al civil); la del metalurgista solo comprende los muy indispensables para el estudio de una sola parte de la metalurgía, y que la totalidad de las autores comprenden bajo la denominación de "Metalurgía especial." Y lo más curioso del caso es que los metalurgistas comienzan sus estudios profesionales precisamente con las principales materias que figuran en el cuarto año para los mineros; de donde se infiere que la ley considera que los estudios de los tres primeros años del minero, son completamente inútiles para el metalurgista. Véamos si es cierto.

Desde luego las matemáticas superiores á mi juicio, se imponen para todos los estudios de la ingeniería, no tanto por las continuas aplicaciones que de ellas deban de hacer, pues que los conocimientos de álgebra superior y de cálculo infinitesimal pocas veces se aplican; sino por el hábito que con ellas se adquiere del raciocinio, y la precisión para plantear los problemas tan variados de la práctica.

La geometría descriptiva es indispensable al ingeniero, puesto que siendo la base del dibujo empleado en la ingenie-

ría, éste á su vez es el lenguaje apropiado para transmitir sus ideas; y no se concibe que un metalurgista que tiene que emplear toda clase de aparatos mecánicos, y servirse de construcciones de todas clases, ignore esa aplicación tan importante de la geometría. Baste saber que en Europa todo operario de cualquiera industria relacionada con la construcción, como carpinteros, canteros, herreros, mecánicos, etc., conocen la geometría descriptiva, para que se encuentre absurdo que de la Escuela Nacional de Ingenieros salgan profesionistas que la ignoren.

La Topografía pudiera parecer inútil para el metalurgista, así como el dibujo topográfico; pero no debe de olvidarse que este puede ser llamado para proyectar algún establecimiento metalúrgico, para dirigir su instalación, ó para levantar planos de un conjunto de oficinas de beneficio; y en tales casos, si los procedimientos de alta precisión de topografía, saldrían sobrando, no así los métodos comunes de levantamientos de planos; de manera que esta es otra materia que el metalurgista no debe de ignorar.

Así es que del primer año de estudios del minero, el dibujo arquitectónico es la única materia que no consideramos necesaria para el metalurgista.

El segundo año de estudios del minero comprende la mecánica analítica, las estructuras de hierro con la carpintería y la esteorotomía, la física matemática y los dos dibujos del primer año. Y en el tercer año están la mecánica aplicada, la hidráulica, la estabilidad de construcciones, resistencia de materiales, y los dibujos arquitectónicos y de máquinas. De todas estas materias, solamente la física matemática y el dibujo arquitectónico podrían omitirse en la carrera del metalurgista; pero no se concibe que este ignore por completo la mecánica, la hidráulica, las aplicaciones de la descriptiva, la mecánica aplicada á las construcciones y el dibujo de máquinas. Y aun la física matemática, si como he sabido, su estudio

consiste en el de la electricidad, tampoco se debe de ignorar.

Aquí debo de manifestar que en los treinta años que llevo de ejercer la carrera de Ingeniero de Minas y Metalurgista, diez de ellos los he pasado al frente de haciendas de beneficio, y durante ese tiempo he tenido que ocuparme no solo de metalurgía especial, es decir de la parte esclusivamente química del tratamiento de los minerales; sino también, y de una manera constante, de asuntos de mecánica, de construcción, de resistencia de materiales, de levantamiento de planos, de nivelaciones, de dibujo de máquinas, etc. Cómo hubiera yo podido atender á ocupaciones tan variadas, si solo hubiera tenido los escasos conocimientos que hoy se exigen á los metalurgistas? Recuerdo aún que en una de las haciendas que tuve á mi cargo, el consumo de combustible semanario era de 75 á 80 toneladas, que al precio de $ 25.00 que entonces costaba la tonelada de carbón puesta en la hacienda, representaba un desembolso de $ 2,000.00 por semana; es decir la utilidad que debía tener la hacienda. Fué pues, necesario hacer un estudio detallado de la producción de fuerza motriz, que motivó el cambio de calderas, la construcción de una chimenea de tabique de 40 metros de altura, y la instalación de una nueva máquina de vapor; con todo lo cual se logró disminuir el gasto de carbón á menos de la mitad. Y en casos semejantes se encuentran hoy día todos los compañeros dedicados á la profesión.

Concretándome ahora á los estudios especiales que la ley exige al metalurgista, se ve con toda evidencia que esta no ha tenido en cuenta más que los conocimientos de química necesarios para el tratamiento de los minerales; y que quien ideó el plan actual de estudios, ignoraba por completo las exigencias de la metalurgía.

Lógicamente la metalurgía puede dividirse en "general" y

"especial;" y ya tengo dicho que así la consideran todos los autores. Es natural que primero se estudien los procedimientos generales empleados para el tratamiento de los diversos compuestos de los metales, y que después se estudie en lo particular el beneficio de cada uno de ellos, y los variados procedimientos empleados en la industria para conseguir los fines deseados.

Entre los conocimientos de metalurgía general, deben de entrar el de los múltiples aparatos de granceo y de molienda, como son las quebradoras de quijada, los cilindros de granceo, las baterías de mazos, los molinos chilenos, los de tubo, etc.; los aparatos de clasificación, los de concentración, los ventiladores para el soplo de los diversos hornos, las bombas de todos sistemas, etc., etc.; y como todos los aparatos mencionados requieren una fuerza motriz, el estudio de la metalurgía general debe ser posterior al de la mecánica en todas sus aplicaciones.

Igualmente la construcción de estanques para agua ó lamas, la de los hornos, chimeneas, edificios de todas clases, etc., requiere también el conocimiento de los diversos procedimientos de construcción, y el cálculo de la resistencia de los materiales empleados.

Por consiguiente la práctica general que durante seis meses se exige á los alumnos de metalurgía, se reduce á bien poca cosa, si se piensa que los estudiantes solo irán á ver en grande, las operaciones químicas que en los libros de estudio están condensadas en pocas hojas, y reducidas á una- cuantas reacciones químicas; puesto que todo lo demás que encuentren en las haciendas de beneficio y fundiciones, no tendrá para ellos ninguna importancia práctica, ignorando los fundamentos de la carrera, y autorizados por la ley que deberá de expedirles el título de metalurgistas.

Así pues, creemos haber demostrado que de ninguna ma-

nera ha sido justificada la separación de las carreras del ingeniero de minas y la del metalurgista; y solo queda por resolver la tercera pregunta que desde el principio planteamos y que es la siguiente:

3º ¿Conviene que las cosas sigan como están, ó debe de modificarse el plan de estudios y en qué sentido?

Todo lo asentado en las líneas anteriores resuelve la prira parte de la pregunta. De ninguna manera y por ningún motivo es conveniente para la sociedad, que nuestros metalurgistas salgan de la Escuela con conocimientos tan deficientes. La prueba está hecha ya; y ella demuestra que los mismos jóvenes, que no tienen más criterio para juzgar la importancia y bondad de la profesión, que el plan de estudios vigente, han considerado la metalurgía como una carrera sin valor, y en la cual nunca podrán prosperar, puesto que hasta la fecha no existe ningún metalurgista de cuño nuevo, permitiéndoseme el término.

Tengo la creencia que no hay un solo ingeniero de minas que no se haya ocupado en más ó menos escala de asuntos de metalurgía; y es de esperarse que los que han obtenido su título con posterioridad á la separación de las dos carreras tendrán el buen sentido de completar por sí solos los estudios de metalurgía, para poderse ocupar también de ella, corrigiendo de esa manera el vacío de la ley.

De no seguir las cosas como están, no caben pues más de dos soluciones: ó se establece la carrera de metalurgista completa, con todos los conocimientos que hoy le faltan y que ya he mencionado, ó se vuelve al antiguo régimen, uniendo la ingeniería de minas con la metalurgía.

Si se optara por lo primero, tendríamos dos clases de profesionistas que no se diferenciarían sino en una sola materia: la explotación de minas para los mineros, y la metalurgía para los metalurgistas; y francamente no hemos llegado á ese

grado de adelanto; debiendo advertir que ni en les naciones más cultas se encuentra esa subdivisión.

No queda pues más de la solución última que sería la más acertada, y que es de esperarse se tome en consideración por las personas que tienen á su cargo el importante ramo de la enseñanza profesional, si alguna ocasión llegaren á sus manos estas mal trazadas líneas.

México, Abril de 1910.

SUR LES OXYDASES SILICIQUES ARTIFICIELLES,

PAR

A. L. HERRERA, M. S. A.

(Séance du 2 Mai 1910).

On sait que Bertrand et Petit ont synthetisé les oxydases par fixation d'un sel de manganèse sur l'albumine sèche. Or, j'ai observé que plusieurs des propriétés physico-chimiques de l'albumine d'œuf sont dues à leurs sels et composés organiques siliciques. La coagulation, par exemple, est analogue à celle de la silice colloïde renfermant du chlorure de sodium et soumise à l'influence de la chaleur. Le coagulum, de même que celui de l'albumine, est soluble dans l'eau alcaline à 150°C ou après une ébullition de 30 à 40 heures, dans l'eau pure.

On trouve la silice dans les cendres de l'albumine et des diastases. Par conséquent, j'ai eu l'idée de synthétiser les oxydases de Bertrand par la silice et un sel de manganèse, négligeant d'une manière complète les substances organiques.

EXPÉRIENCES.

N° 1288. 18 Mars. 1910.—On précipite une solution de silicate de sodium par le chlorure de manganèse et on lave sur le filtre jusqu'à non précipitation par le sulphydrate. Le fil-

trat donne du vert avec la teinture de gaïac, si l'on ajoute le silicate de manganèse humide.

Mars 21.—Le precipité adhérant au filtre donne du bleu avec le gaïac.

N° 1290.

A.—Silice colloïde.....	5 c. c.
B.— „ „	5 c. c.+Mn Cl^2
C.—H^20 distillée.....	5 c. c.
D.— „ „	5 c. c.+Mn Cl^2

On ajoute 1 c^3 de solution de Mn Cl^2 à 1% en B et en D. On ajoute à A, B, C, D de la teinture de gaïac. Sur le champ coloration bleu obscure en B.

Ce résultat indique que les granules de silice colloïde ont absorbé le Mn Cl^2 et activé la réaction.

N° 1295. Mars 26.

Silice précipitée pure (?) et sèche...	10 gr.
Mn Cl^2.....	1 gr.
Ebullition dans l'eau.....	100 gr.

Lavage sur le filtre jusqu'à non précipitation par le sulphydrate. La silice donne une coloration intense avec le gaïac.

0,02 de silice et 5 c. c. de H^20^2:

Mars 28.—Décomposition active.
„ 29.— „ „
„ 30.— „ „
„ 31.— „ „
Avril 4.— „ „

N° 1296. Mars 28.—On ajoute du Mn Cl^2 pulverisé sur

le silicate de sodium + H^2O^2. Plantes de Traube (Fig. 1): les bulles d'oxygène brisent les parois des pseudo-phytes.

N° 1297. Mars 29.—On ajoute de l'eau oxygenée au silicate de sodium et Mn Cl^2 en cristaux. Production de pseudo-phytes de Traube remplies de bulles d'oxygène. Il y a parallélisme de la croissance, de la morphogénie et de la fermentation. Des bulles d'oxygène entraînent le silicate de manganèse gélatineux. (Fig. 2).

N° 1299. Mars 30.—Silicate gélatineux de manganèse, fin, lavé 2 jours sur le filtre. Décompose activement H^2O^2. Les flocons entraînés par les bulles arrivent à la surface de la liqueur et forment une espèce de voile de fermentation. (Fig. 3).

N° 1302.—Du silicate de manganèse est mis en macération avec un excès de silicate de sodium sirupeux. Dissolution. On filtre et dyalise pendant 20 heures, après dilution et addition de HCl. Le silicate de manganèse colloïde ainsi obtenu décompose H^2O^2. De la même façon on devra préparer d'autres ferments et des silicates terreux ou métalliques, dont la coagulation par les sels donne des amibes et des globules pseudo-vivants. Probablement, dans la nature, l'eau alcaline, de la décomposition des feldespaths aura aussi une action dissolvante sur les silicates terreux et métalliques. J'ai observé en outre que la potasse a une action dissolvante sur ces silicates plus intense que la soude.

N° 1304. Avril 8.—Oxydase de silicate de manganèse fin, préparée avec:

Silicate de sodium sirupeux.....	10 gr.
Eau.....	100 „
Mn Cl^2.....	10 „
Eau.....	100 „

Précipitation et lavages. Dessication.

On prend de cette oxydase	0,05
Eau	40,00
Eau oxygenée	5,00

On place dans le flacon d'un uréomètre, à 10^h20, jusqu'à 12^h0.

Dégagement d'oxygène..... 10 c. c.

C'est-à-dire que 0,05 de cette oxydase présentent une activité considérable.

Le dégagement d'oxygène a persisté pendant quelques jours.

Je n'ai pas eu le loisir nécessaire pour comparer ces oxydases avec les ferments de Bredig et Bertrand et pour instituer des expériences sur des animaux et des malades.

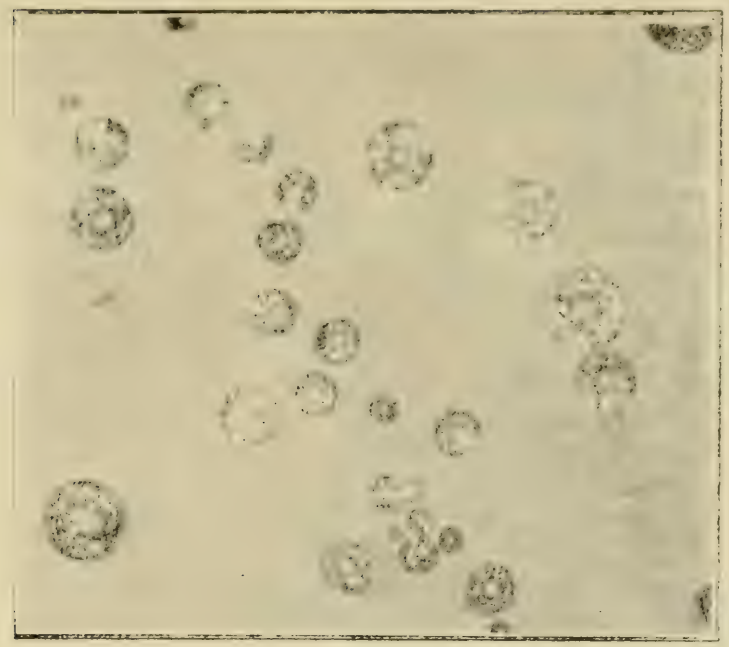
L'empoisonnement des oxydases siliciques par l'iode et le sulphydrate d'ammoniaque exige le concours de quelques jours. Introduites dans l'organisme elles ne seront pas empoisonnées par les toxines ou microbes, au moins d'une manière subite, et cette circonstance présente un grand intérêt.

CONCLUSIONS.

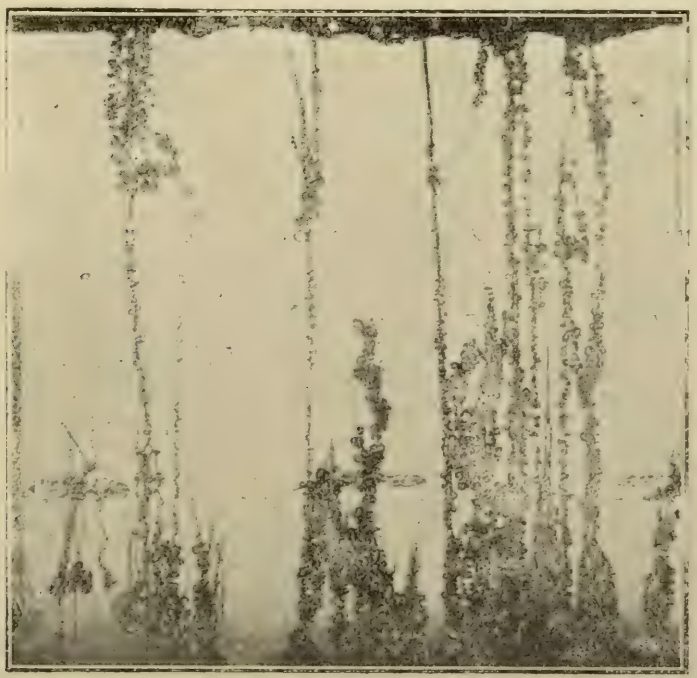
1° Les silicates de manganèse présentent les deux propriétés principales des oxydases naturelles: coloration bleu avec la teinture de gaïac et décomposition de l'eau oxygenée.

2° On obtient des oxydases synthétiques de Bertrand sans albumine, à l'aide de substances inorganiques.

3° Les formes artificielles de plantes produites par Traube et, en général, l'immense série de structures organoïdes produites par Harting, Rainey, Vogt, Leduc, les frères Mary, Herrera, Kuckuck, etc., présenteront, en outre des similitudes



Silicate gélatineux de manganèse, fin, lavé 2 jours sur le filtre; décomposition active d'eau oxygénée. Oxydase. Zeis $\frac{2}{AA}$



Silicate de soude + H_2O_2 + $MnCl_2$. Concordance du plasmogenie et fermentation.

morphologiques, structurales, physiologiques ..... des similitudes *chimiques* au cas où l'on ajoutera aux silicates des traces de sels de manganèse.

4° La vie ne saurait avoir une base physique (colloïdes inorganiques) et une base chimique (albumine). Il se peut que les gels inorganiques soient la base des diastases, agents de l'activité chimique de la cellule.

Mexico, le 29 Avril 1910.

Algunas causas que influyen en la variación del censo en León.

POR EL PROF.

MARIANO LEAL, M. S. A.

(Sesión del 6 de Junio de 1910).

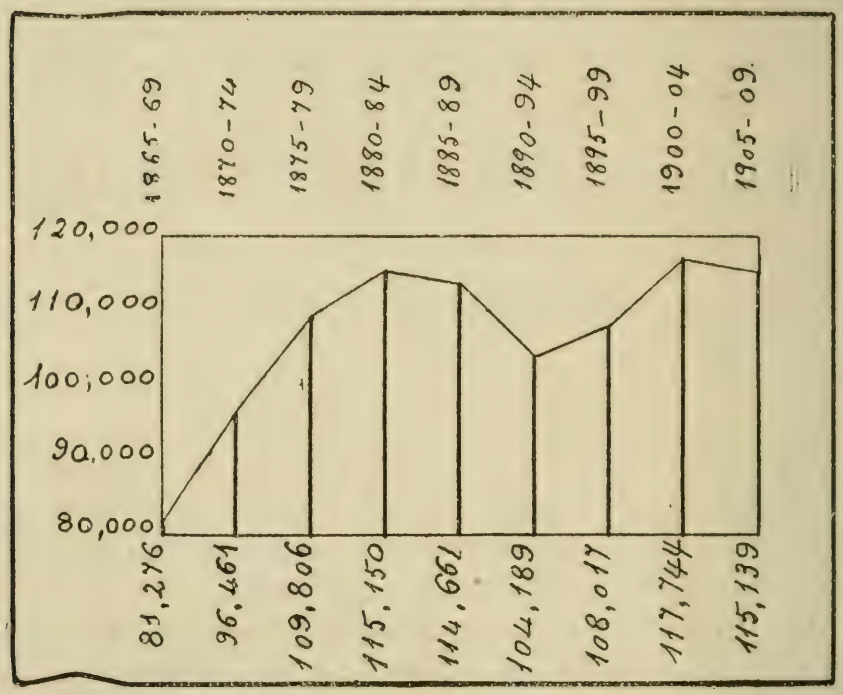
Para completar nuestra nota de mayo del año anterior sobre fluctuación de la población y sus causas principales en esta ciudad, según nuestro entender, damos hoy este trabajo que tendrá su valor relacionándolo con su tronco.

Como para el anterior tomamos nuestros datos de nacimientos, de los curatos, por las razones expuestas ya.

Aplicada la regla al caso de 1909 para llegar á obtener un quinquenio nuevo y poder hacer la comparación por quinquenios completos, le encontramos un número total de habitantes igual á 81,667, muy bajo, comparable á los anteriores, á 1873, 1874, 1889, 1893 y 1897; pero queriendo, como dejamos dicho, hacer la comparación por períodos que pueden estimarse como regulares, hemos reunido los datos del período en grupos de á cinco años, dando principio con el de 1865 á 1869 y obtenemos los resultados siguientes, es decir que se encuentran en el cuadro adjunto, donde hemos hecho figurar algunas comparaciones que pueden tener alguna importancia.

En la gráfica salta más á la vista el camino que deseamos sea considerado: se observa un aumento continuo de 1865 á

1884; sigue un descenso también continuo hasta 1894, es decir en diez años, para volver á elevarse hasta 1904, desde donde vuelve el descenso sostenido.



Queriendo ver si se podía tener alguna regla que nos permitiera predecir los aumentos y bajas sólo nos encontramos con lo siguiente, que puede estimarse como la causa de la variación: el primer aumento, es decir, el de 1865 á 1884 concuerda con la llegada del Ferrocarril Central y mantenimiento de fin de línea en esta ciudad, lo que le trajo un progreso que fué pasajero; en el primer descenso está comprendido el año de 1888 en que tuvo lugar la inundación de la ciudad, vino escasez de ciertos elementos y por consiguiente hubo emigración, uniéndose á lo dicho la prolongación de la vía férrea y por consiguiente la terminación de estación final. Pasados los efectos de la inundación vuelve el progreso y el aumento que

se sostiene hasta 1904; viniendo luego descenso continuo, que bien se puede explicar por los efectos de la crisis general y por la emigración hacia los Estados Unidos de mucha de nuestra gente de campo. Muy probable es que viéndose el mal trato y las decepciones que por allá se experimentan se remedie el mal y terminando los efectos de la crisis vuelva el aumento de la población que hasta hoy no se hace sensible; pero que sin embargo nos acusa un censo mayor que los de los primeros años de nuestro estudio.

Muy mucho deseamos llegue el recuento de octubre próximo y conocer lo que dé para podernos pronunciar definitivamente sobre el valor de la regla.

Censo de León en 1909.

Nacimientos..	Parroquia del Sagrario..	2,090
	Parroquia del Coecillo...	514
	Parroquia de San Miguel.	336
	Total.....	2,940

A 36 por mil habitantes, hacen un total de 81,667.

Comparaciones.

	Censos.	Diferencias.
Promedio de 45 años....	106,352	
En el año de 1909.....	81,667	24,685
Promedio de 45 años....	106,352	
Promedio de 1905 á 1909.	115,139	8,787
Promedio de 1900 á 1904.	117,744	
Promedio de 1905 á 1909.	115,139	2,605
Promedio de 1880 á 1884.	115,150	
Promedio de 1905 á 1909.	115,139	11

Notable por verificarse á los 25 años justos.

Por años.

Años.	Censos.	Diferencias.
1874.....	92,667	11,000
1889.....	95,555	13,888
1893.....	85,638	3,971
1897.....	96,417	14,740

En los años de 1864, 1866, 1867 y 1868 el censo fué inferior al del año actual; en los demás superior, oscilando entre 102,028 el año de 1879 y 131,972 el de 1903.

Por quinquenios.

De 1865 á 1869.....	81.267. ...	33.872
De 1870 á 1874.....	96.461.....	18.678
De 1875 á 1879.....	109.806.....	5.333
De 1880 á 1884. ...	115.150.....	11
De 1885 á 1889.....	114.661. ...	478
De 1890 á 1894.....	104.189. ...	950
De 1895 á 1899.....	108.017.....	7.122
De 1900 á 1904.....	117.744.....	2.605
De 1905 á 1909.....	115.139.....	....

León, Mayo de 1910.

NOUVELLES FORMES ORGANISEES ARTIFICIELLES

PAR

ALBERT et ALEXANDRE MARY.

(Note présentée par M. A. L. Herrera, M. S. A. Séance du 6 Juin 1910).

Il n'est pas douteux que toute cellule organisée est due à la formation d'une membrane précipitée autour d'un cristallite salin, ou d'une gouttelette acide, dans une solution. L'albumine, étant donnée *complète*, c'est-à-dire *impregnée de sels et de silice*, se peuple spontanément de leucocytes et de phagocytes dès qu'une cause quelconque y détermine la production de molécules d'acide formique, ou de formiates. Les molécules formiques coagulent autour d'elles la membrane de la jeune cellule. L'ovule se forme de la même façon. La fusion de la vésicule de Purkinje avec celle de Balbiani détermine une double décomposition chimique, donnant naissance à un formiate; ce formiate, cette particule saline microscopique, donne naissance, par simple précipitation, à une membrane vésiculaire: *l'ovule est né.*

Le spermatozoïde renouvelle le composé formique ayant perdu de sa vigueur.

Dans la fécondation par le gaz carbonique, il-y-a encore production d'un formiate, car l'eau, le gaz carbonique et le potassium (tous les liquides organiques en contiennent) donnent naissance à des composés formiques.

Ainsi tout l'organisme se construit par des procédés analogues à ceux de la plasmologie expérimentale.

Ce sont les observations du docteur Garrigue qui nous ont mis sur la voie de cette importante découverte.

Dans l'organisme déjà construit, le sang est le liquide plasmogène par excellence. Il-y-a plusieurs types de sangs. Distinguons: 1° Le sang à base de *fer* (vertébrés). 2° Le sang à base de *cuivre* (céphalopodes). 3° Le sang à base de *manganèse* (mollusques).

Les métaux indiqués sont dits *respiratoires*. Ils permettent la combustion vitale. En prenant pour substratum un ferrocyanure ammoniaco-silicique, et pour nucléole un sel de fer (sulfate ferrique) on obtient des résultats sur la nature desquels toutes nos études ont jusqu' ici porté.

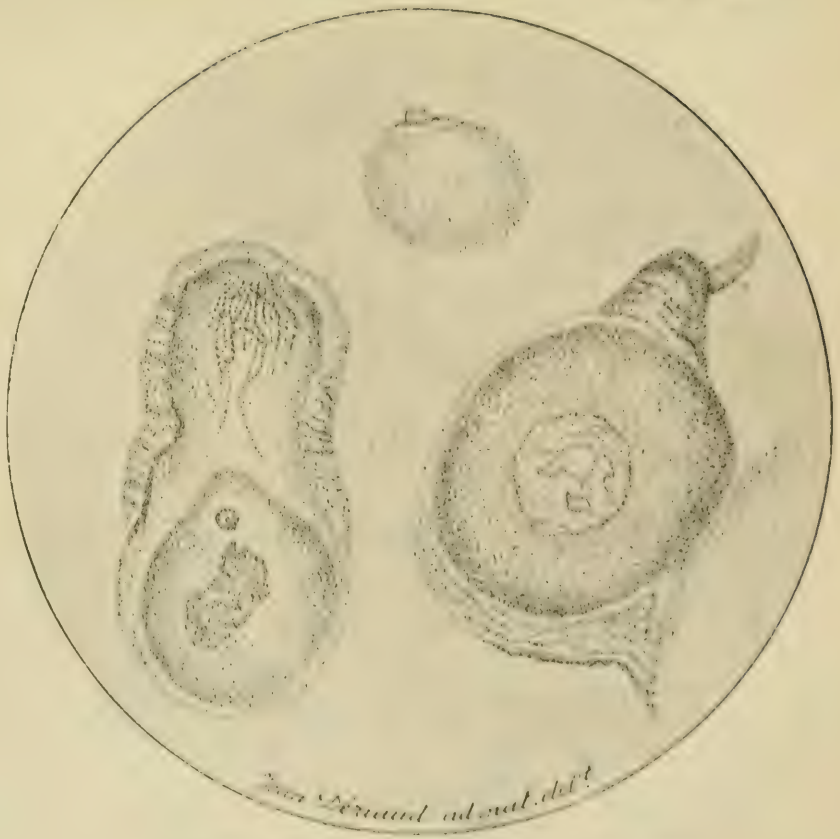
Notre but, présentement, est de faire connaître qu'un nucléole cuivrique, dans un milieu *ad hoc*, reproduit également des formes organisées. Ces formes sont brunes, deviennent violacées comme le pigment du sang des céphalopodes, lorsqu'elles restent longuement exposées à l'air.

Pour les obtenir, on prend un mélange des trois composés suivants: *eau de mer; ferrocyanure de potassium; trartrate de soude*. On sème dans ce liquide complexe des cristallites de sulfate de cuivre. Il se constitue de magnifiques amibes finement granuleuses.

Les noyaux sont très apparents. Le mode de génération de ces pseudo-cellules est la gemmation. De gros bourgeons, restant attachés à la cellule-mère, se forment pendant la première heure. Il se dévoloppe aussi de petits bourgeons superficiels ayant tout l'aspect de nouvelles cellules et qui faisant d'abord partie des éléments primitifs, conquièrent, en 48 heures, une indépendance totale. La génération par bourgeonnement s'explique très facilement.

Le centre du cristal qui sert de nucléole est en même

Cellules artificielles de ferrocyanure de cuivre dans l'eau de mer en préconse du tartrate de sodium.



Cellules artificielles de ferrocyanure de cuivre.

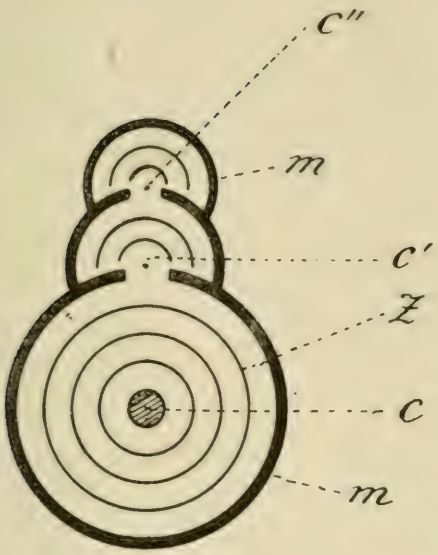


Fig. 1.

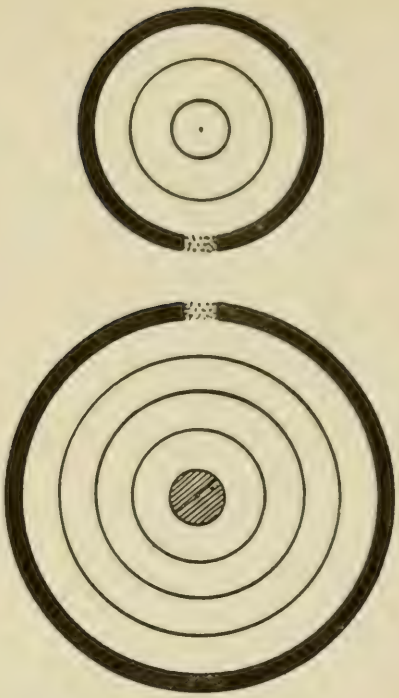


Fig. 3.

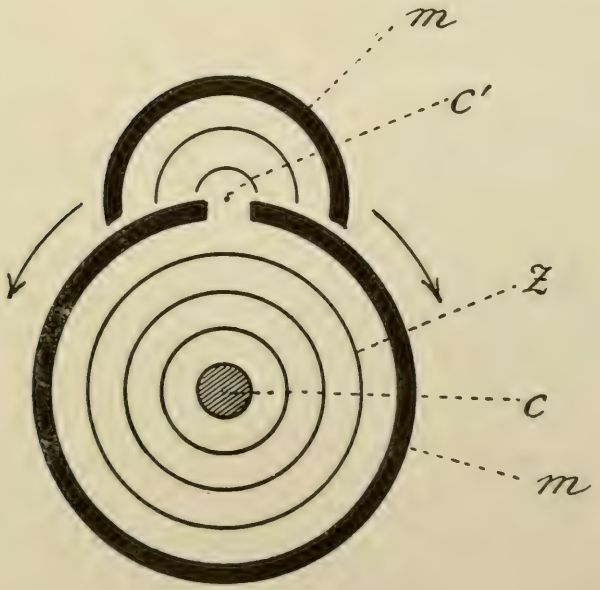


Fig. 2.

Bourgeonnement des cellules artificielles.

Légende.—*Fig.* 1: les produits du bourgeonnement restent réunis en série linéaire. *Fig.* 2, Stade de début du bourgeonnement *Fig.* 3: la cellule-mère et la cellule-fille se sont séparées.—*c*, *c'*, *c''*, centres hypertoniques successifs de diffussion; *m*, membrane précipitée; *z*, zônes de diffussion.

temps le centre des zones de diffusion du précipité qui constitue le corps cellulaire.

Ces zones de diffusion sont donc assimilables à des surfaces sphériques concentriques. Mais, la membrane osmotique précipitée qui limite la cellule artificielle n'est pas d'une résistance uniforme. Elle est sensible à la rupture, sur des points de moindre résistance.

Le point médian de toute ligne idéale de rupture devient, pour la matière nucléaire saline qui cherche à s'échapper à l'exterieur, un nouveau centre de diffusion dans la solution génératrice.

De ce centre partent de nouvelles ondes sphériques concentriques, donnant naissance à un bourgeon qui grossit, jusqu'au moment où il se reproduit lui-même par le procédé qui vient d'être indiqué. Des séries entières de bourgeons peuvent naître de cette manière. Si la tension, ou la distension superficielles sont assez fortes, suivant les cas, les bourgeons se séparent les uns des autres. Dans le cas contraire, ils restent associés, imitant le thalle de la levûre de bière et des autres champignons inférieurs.

Les explications qui viennent d'être données sont particulièrement vérifiables sur les fausses cellules cuivriques. Mais elles rendent intelligibles une foule de phénomènes analogues étudiés sur d'autres préparations, et elles sont applicables à un leucocyte naturel qui bourgeonne, et dont le formiate nucléaire cherche une issue au-dehors par un hiatus de la membrane d'envoloppe distendue par les forces osmotiques.

NOTAS ACERCA DE XOCHICALCO

POR EL LIC.

RAMON MENA, M. S. A.

(Sesión del 6 de Junio de 1910).

BIBLIOGRAFIA DE XOCHICALCO.

En los "Tres Diálogos Latinos ó México en **1554,**" de Cervantes Salazar, reimpresión de Icazbalceta, 1875, se hace alusión á Xochicalco en el tercer Diálogo.

Otra cita referente á Xochicalco, nos la proporciona Sahagún, hacia **1569,** en su célebre "Historia de las Cosas de Nueva España" y con la siguiente frase: " .....las ruinas de Xochicalco, que se encuentra en los confines de Quauhnahuac," nos enseña que ya en el siglo XVI, el monumento estaba reducido á ruinas.

El P. Durán en su obra, "Historia de las Indias de Nueva España," **1590** (Cap. III, págs. 27 y 28, ed. del Museo Nacional) dice, refiriéndose á la manera como los mexicanos fortificaron el cerro de Chapultepec, que éste ha de haber presentado un aspecto semejante al de Xochicalco.

La primera descripción formal de Xochicalco y seguramente la primera visita á las ruinas, con un fin científico, son las del distinguido polígrafo D. José Antonio Alzate, cuyo

nombre lleva con legítimo orgullo esta Sociedad. (Gacetas.—**1791**, Supl.)

El P. Márquez en su "Due antichi monumenti di architettura Messicana."—Roma, **1804,** da una buena descripción del monumento.

El Barón de Humboldt, en "Vue des Cordillères," ed. de **1816,** vol. I, págs. 129 á 137 y lám. IX del Atlas, describe Xochicalco.

Nebel, en su Viaje Pintoresco, **1835**, describe la lámina.

Branz Mayer, "Mexico as it was and as it is" **1844,** pág. 178, hace una completa descripción del monumento y sus cercanías. Kingsborough.

Robertson, en su obra, vol. III, nota XXXIX, vol. IV, habla de "……un templo cerca de Cuernavaca, en el camino que va de México á Acapulco."

También el Capitán Dupaix, vol. VI, pág. 430, se detiene ante Xochicalco.

E Taylor, en "Anahuac," cap. VII, pág. 186, hace estudio de las ruinas ya mencionadas.

Orozco y Berra, en su clásica "Historia de la Conquista," vol. 2, pág. 369–70;**1880,** consagra algunas importantes líneas al célebre monumento.

D. Alfredo Chavero, en el tomo I de "México á Través de Siglos," se ocupa en el estudio arqueológico de Xochicalco.

Batres en el periódico "La Nature," volumen correspondiente á **1886,** segundo semestre, dedica pocos párrafos á grabados, de fotografía directa de las ruinas.

El arqueólogo D. Cecilio A. Robelo, publicó una completa descripción del monumento, en el periódico "La Semana," de Cuernavaca, año de **1887.** En **1888** y en la misma ciudad imprimió un folleto con la descripción citada.

El Dr. Antonio Peñafiel, en su obra capital "Monumentos del Arte Mexicano Antiguo," Berlín, **1890,** produjo un es-

tudio original y de recopilación, acerca de Xochicalco, profusamente ilustrado.

El mismo, publicó un estudio militar de Xochicalco, por el Teniente Juan B. Togno, **1892.** Ed. Secretaría de Fomento.

El Dr. Ed. Seler, en "Gesammelte," vol. III, **1908,** Berlín, hace el estudio arqueológico de los relieves de Xochicalco.

La Srita. Adela Breton, publicó un artículo ilustrado con fotografías y pinturas tomadas directamente, para una publicación americana de etnología. U. S. A. **1908.**

El último estudio que conozco, relativo á Xochicalco, es del Dr. Peñafiel, en su "Ciudades Coloniales." Estado de Morelos. **1909.** Tip. y Fot. del Ministerio de Fomento.

Humboldt, Nebel, Orozco y Berra y Chavero, no conocieron *de visu* las célebres ruinas.

Excursiones de carácter científico á las ruinas de Xochicalco, se cuentan:

La del P. Alzate en **1791;** la del Dr. Peñafiel en **1887,** bajo los auspicios del Ministro de Fomento, General Carlos Pachecò (en esta excursión se contó el Dr. Seler); la organizada por el E. de Morelos, **1888,** presidida por el Ing. José C. Segura y la organizada por el Museo Nacional, en Marzo de **1909,** presidida por el autor de este nuevo trabajo.

Detalles de construcción del Monumento de Xochicalco,

Conservo en cartera algunos apuntes de la excursión que con mis alumnos de Arqueología hice en Marzo del año anterior á las ruinas del interesantísimo monumento arqueológico de Xochicalco, región de los tlalhuica, en el actual Estado de Morelos.

Cualquiera que sea la importancia de estos apuntes, tienen la de haber sido tomados frente al monumento, antes de que fuera reconstruido, perdiendo su originalidad y sufriendo en su simbolismo.

El teocalli propiamente dicho, está levantado sobre la plataforma de una eminencia artificial en el Cerro de Xochicalco y que constituye el patio, de la forma y dimensiones que se expresan en la fig. 1. Este patio estuvo cubierto de ladrillos, según el P. Alzate ó de adobes, según el Dr. Seler. Ambas opiniones parecen inadmisibles, porque no las confirma la exploración y por que lo común en estas construcciones, era el revestimiento con lajas ó con un mortero comparable al hormigón. Yo encontré una superficie plana de tierra apretada.

El núcleo de la construcción era un montículo de canto rodado, *texcaltetl* (piedra negra con infiltraciones de sílice) y lodo; las soluciones de continuidad, fueron rellenadas con grava y lodo; las caras del montículo, afectando aquellas que había de tener el monumento, fueron aplanadas con grava y mortero de cal y arena de barranca, en gran proporción la primera. Sobre tales superficies fueron colocados directamente los bloques de piedra ya cortados, andesíticos unos y de arenisca otros, arrancando directamente del suelo y sin cimiento, pues 2 decímetros de tierra floja que ocultaba dicho arranque, fueron llevados indudablemente por los agentes exteriores.

La dimensión media de los bloques es de 1 metro de longitud, 60 centímetros de latitud y 40 de espesor; los de las esquinas, son más grandes que éstos. Entre unos y otros, no hay lodo ni mortero y están colocados de tal modo que hacen un amarre fuerte. Fig. 2.

Tengo por inconcuso que los bloques fueron esculpidos después de colocados, así lo confirman las líneas del dibujo y las fallas del lapidario, entre uno y otro bloque, fallas corregidas con pequeños bloques ó con mortero que completa la piedra desportillada.

Esculpidas las caras, recibieron una imprimación blanca, de cal y creta, especie de estuco, sobre el que fueron aplicados colores, de los que quedan huellas ciertas de rojo, verde, azul, amarillo y negro. Aquí cabe advertir que se conservan fallas ó enmendaturas del pintor, por las que se ve, que colocado un color por otro, se le recubrió con la imprimación blanca y sobre esta se colocó el color definitivo. Esto proporciona un dato de factura y hace ver que no hubo en Xochicalco superposición simbólica de colores.

El Dr. Seler creyó que el cuerpo del monumento era hueco y que comunicaba con cámaras subterráneas. Hay en el núcleo dos excavaciones, de adelante á atras, hechas sin cuidado y con el fin de buscar tesoros imaginarios, estos hoyancos, hechos en la época de Maximiliano, contribuyeron á la caída del segundo cuerpo, visto aún por el P. Alzate.

Precisamente los hoyancos me enseñaron que el núcleo fué macizo y me ministraron detalles de construcción.

La altura del primer cuerpo, basamento propiamente dicho, es de 3 metros 89 y la del segundo, de 1 metro 68, por manera que la altura total del teocalli, en Marzo de 1909, era de 5 metros 57; la inclinación del talud del basamento, 73 grados y la del segundo, 66 grados 70; El paseadero que hay entre la corniza del primer cuerpo y el talud del segundo, es de 47 centímetros.

De las 4 caras del teocalli, la que mira al poniente, lleva al centro la escalinata de acceso, entre dos ancones que avanzan y que están esculpidos en sus caras externas, llevando en el pasamano relieves ornamentales de escama de culebra.

Se conservan los primeros peldaños de 9 metros 53; 40 centímetros de peralte y 30 de huella. Un explorador alemán, asignó á la escalinata 15 peldaños, el Dr. Seler, 11 yo le señalo 13, tomando una base absolutamente ritual.

El primer peldaño, lleva al centro y adelante un pequeño sillar que hace presumir estuvo la escalinata dividida, lo que parece tener confirmación en el hecho de haber sido adoradas dos deidades en este Teocalli.

Dos deidades fueron adoradas en el Gran Teocalli de Tenuchtitlan y tuvo su escalinata dividida en dos.

El P. Alzate, en 1,791, cuando visitó las ruinas de Xochicalco, tuvo informes de ancianos, asegurando que el teocalli tuvo 5 cuerpos.

Los Doctores Peñafiel y Seler, dan solamente 2 cuerpos á la construcción. La solución de este problema es extraña á la índole de las presentes líneas; más no creo ocioso apuntar que la observación de pinturas y alfarerias tlalhuicas en lo concerniente á casas de Dios, proporcionarán la última palabra.

La altura media de los relieves de las caras del Teocalli es de 6 centímetros; la del cuerpo de los grandes cipactli es de 1 decímetro.

Todo el material empleado en el monumento, existe en su comarca: el canto rodado, la arena y el agua en las barrancas inmediatas; la piedra calcárea y la creta, en las cercanías de Apatlasco, no lejos de Tetlama; rocas andesíticas, en el Teyotzin, al N. E. del monumento y cinabrio en las minas de Cuintepec y Tepeyoculco, 6 kilómetros al W. de Tetlama.

México, Junio de 1910.

Las Fortificaciones.

Como 6 kilómetros al S. de Cuernavaca, está el cerro de Xochicalco, de caliza, con una altura de 117 metros sobre el llano y de 1,585 sobre el nivel del mar; tomada ésta sobre el teocalli.

De la base á la cima, se encuentra un ancho foso no muy profundo, rodeando el cerro unos 4 kilómetros é interrumpido al N. E. por un maciso á manera de puente que conduce por ancha calzada al castillo; de estos dos monumentos hablaré adelante.

Salvado el foso, una serie ascendente de paseaderos y taludes, cortados en las mismas vertientes del cerro, lo rodean. Las dimensiones de esta gran gradería, son diversas y cada talud tiene revestimiento de piedra pequeña, cortada en una cara. A manera de contrafuertes, hay á grandes trechos montículos piramidales de caras revestidas como los taludes y que semejan bastiones.

Prosiguiendo la serie de paseaderos ó terrrazas, se advierte que el ascenso es en espiral. De arriba á abajo, el primer talud es irregular, según se ve en el perímetro de la fig. 1.

En los taludes al N. del Teocalli, hay abiertos subterraneos, de paredes revestidas de piedra de cal, piso de hormigón y que presentan puertas trapezoidales de piedra gris, actualmente (1909) tapadas y que es posible comuniquen unos subterraneos con otros; 7 contó la excursión del E. de Morelos.

A uno de ellos fueron Maximiliano y Carlota y para que pudieran pasar cómodamente, fué mandada ampliar la entrada y colocar dos peldaños, destruyendo el pavimento, acto de barbarie que presagiaba la era de las reconstrucciones arqueo-

lógicas. Este subterráneo , de paredes onduladas como el cuerpo de una serpiente, sigue de N. á S. como con dos metros de claro y 1.75 de altura y después de casi 20 metros se llega á un lugar en que el techo se amplía y eleva, la ampliación es como un casquete hemiesférico que se va estrechando en tubo de chimenea; tanto el casquete como el tubo llevan revestimiento de piedra pequeña cortada, se les llama vulgarmente las "chimeneas", porque hay otros. Togno los estima comunicaciones entre fuerzas colocadas en las terrazas y en el teocalli y otras de reserva ó para sorpresas, en los subterráneos, es decir, les atribuye un objeto exclusivamente militar. Se les ha tomado también por ventilas de los subterráneos y si tales usos tuviera, no hay que perder de vista el meramente astronómico, dadas las referencias astronómicas que arrojan los jeroglíficos del teocalli y la facilidad de observación en esa especie de telescopios con su cámara obscura en el subterraneo.

Togno le da á la situación y terrazas de Xochicalco un alto valor estratégico, las considera inexpugnables y crée que aun podían ser artillados, pues la disposición responde á los conocimientos clásicos actuales del arte de fortificar.

El teocalli está ligado por una calzada, al castillo: la calzada tiene el tipo de una vía romana, es muy ancha y sigue la pendiente de un cerro, hábilmente suavizada; grandes lajas de superficie plana y contornos no picados, sirven de sólido pavimento; el ascenso no es fatigoso. La calzada es, pues, un gran monumento, único en su género. (Figura 5).

El Castillo, así se le llama á la fortificación piramidal de una base y dos cuerpos en la que remata la Calzada y que domina perfectamente el teocalli y las fortificaciones hacia el S. W.

Por el talud superior del Castillo, hay fragmentos de sillares andesíticos con restos de pintura roja; se encuentra también un block de ornato y que parece una flor estilizada.

Aun cuando el teocalli encerraba en sus relieves toda una

Cosmogonía y dos grandes y veneradísimas deidades, aun cuando su factura y sus colores hicieran de él riquísima joya del arte tlalhuica, no cabe pensar que se le rodeara de un verdadero lujo de fuerza, de poder, de resistencia, no; las fortificaciones de Xochicalco, responden á una defensa nacional ¿de quién? de las poderosas tribus de lo que hoy es Estado de Guerrero, porque Xochicalco es un punto montañoso que franquea el paso al grupo de montañas de Guerrero.

Singular idea, la de coronar los baluartes de la Nación con el templo de sus deidades, de su ciencia y de sus letras, lo más caro al corazón de los hombres!

Y que los tlalhuica guerreaban con los de Guerrero, lo confirma un mapa jeroglífico de Tetlama, visto por Alzate y del que, acaso es copia el que posée el Illmo. Sr. Plancarte, Obispo de Cuernavaca, en su colección particular. Ahí, en el lugar que ocupa Xochicalco, hay dos indios combatiendo y que llevan estos nombres con letra española antigua: *Xochicatetli*, *Xicatetli*, aludiendo el primero á la región de Cuauhnahuac y el segundo á la de las jícaras (xicalli) que es la de Olinalá y Acapetlahuaya, lugares manufactureros, aun en nuestros días, de *xicalpetzti*, jícaras pintadas.

Deidades de Xochicalco.

Dos eran las deidades adoradas en el teocalli de Xochicalco: *Chicomexochitl* y *Chalchiuhtlicue*, para decirlo de una vez: el dios de las flores y los mantenimientos y la diosa de los ríos y las fuentes.

El P. Alzate, alcanzó á ver el primero hacia atrás y á la derecha de la plataforma que servía de piso al llamado segundo cuerpo del teocalli; en la región, por aquel entonces, decían que era una silla (chimotlalli) y ese nombre le da el Padre; con efecto, el perfil del monolito trae el recuerdo de un *icpalli*. La diosa fué arrancada de su sitio y llevada con otras piedras grandes á la cercana Hacienda de Miacatlán, con anterioridad á la excursión del Padre Alzate. El sitio es evidentemente, el paralelo al del anterior, pues no tiene otra explicación la colocación de éste. Fortuna y grande ha sido el que una y otra deidad no hayan sido destruídas.

Corre válida la tradición de que los de Miacatlán bajaron á Chicomexochitl para llevárselo y que los de Tetlama se los quitaron por la fuerza y lo colocaron sobre la loma de "La India", nombre que tomó desde entonces; una partida de soldados franceses de la intervención, derribó el monolito y entonces sufrió las desportilladuras que presenta. Visto esto, los de Tetlama llevaron á la deidad y la colocaron en el atrio de la iglesia del pueblo, lugar adonde la vió y fotografió en 1909 el que esto escribe.

Paso á esbozar el estudio arqueológico de ambas deidades:

Chicomexochitl.

Está esculpido en una roca andesítica muy obscura, siendo muy notable el feldespato. Tiene 1 m. 90 de altura por

1 m. 08 de ancho, con un espesor de 0 m. 40 arriba y 0 m. 41 abajo.

Frente. Ocupa el centro un joven sentado á la oriental con las manos sobre las piernas; se reconoce el sexo por el maxtlatl que baja de la cintura y cae entre las manos; abajo, una faja de 4 flores polipétalas y 5 frutos ó espigas; 3 de estos frutos hay en cada lado y siendo espigas de maiz (xilotl) se explica su presencia por la dependencia de Cinteotl con este Dios.

Enmarcando el cuerpo del joven hay unas figuras en losanges, que son estilizaciones del signo *malinalli* que tiene relación con Xochiquetzal, deidad femenina de esta en que me ocupo.

A los lados de la cara hay dos grupos de 4 flores circulares cada uno; arriba de la frente, hay una banda de 5 flores circulares que se continúa á los lados con una flor en cada uno: total 7 flores en la banda y esto da la lectura *chicome*, siete y *xochitl*, flor; que es el nombre del Dios. Sobre la banda que encierra este nombre, hay otra, ancha, y en ella aparecen 5 danzantes, danza característica de estas deidades; encima todavía una banda de flores y coronando esta cara, dos series de plumas, que parecen de águila.

Perfil. Las caras laterales están ocupadas por una planta en flor, y arriba un pie entre 4 flores coronado por 2 flores, circulares como las anteriores en un lado, y en el otro, no el pie, sino un conejo; uno y otro simbolismo, parecen referirse á la tierra florida.

La planta florida, es emblemática de este Dios, y así aparece en el Códice Magliabechiano.

Al relacionar esta deidad y sus simbolismos con aquellos de los relieves del basamento de su teocalli, veremos que rememora á uno de los creadores del Calendario en la región de Cuauhnahuac, misma en que se encuentra el monumento en estudio.

Chalchiuhtlicue.

Está esculpida en pórfido traquítico, pesa 109 k. 500 gr.; tiene de altura 0 m. 91, por 0. m. 41 de ancho y 0. m. 26 de espesor.

Toda la cara anterior, está ocupada por una mujer joven, de pie; el sexo se reconoce en el traje caractarístico y en los senos; entre las manos, tiene la deidad un receptáculo. La cara aparece entre las fauces de una *coatl*, ó mas bien *cipactli*. La diosa lleva grandes nacochtlis (orejeras). Hay un coronamiento superior de plumas.

Por el tocado y por el vaso, así como por estar junto á una deidad de mantenimientos ó producción de la tierra, la he clasificado como Chalchiuhtlicue, la diosa femenina de Tlalloc y la indispensable para la producción de la tierra. Se sabe que esta diosa era adorada unida á otras que lo eran de mantenimientos y no cabía otra cosa entre un pueblo eminentemente agricultor como el tlalhuica.

Hacia el centro de la cara Oriente del Teocalli y en el friso hay una pequeña deidad que parece Xochiquetzal y en la cara interna de uno de los blocks que principia el llamado segundo cuerpo del teocalli, en la cara Poniente, ó sea la que lleva la escalinata de acceso, aparece una pequeña deidad que por sus grandes orejeras y llevar por tocado un apantli invertido coronado como de gotas, parece ser del agua; tiene el cuerpo cubierto de tiras de papel y reposa sobre 3 grandes plumas risadas; está bajo un guerrero de pie, del que se ven las piernas y los flecos del Chimalli. Las proporciones humanas de otras figuras de los relieves, aplicadas á estas piernas, podría dar el alto del resto del cuerpo y por tanto del block superior, acercándonos así fundadamente á la altura del techo del teocalli.

Cuanto al sentado á la oriental, del Chicomexochitl, cabe advertir que es el mismo de los Sacerdotes del basamento y que en Tetlama, los indígenas se sientan en esa misma forma.

Los Cipactli.

De los relieves del basamento, llaman desde luego la atención unas grandes figuras á manera de serpientes, 2 en cada cara.

Las de la cara del Poniente son de menor longitud que las de las otras caras y están separadas por la escalinata; el relieve, trabajado con primor, alcanza 0m. 1 de altura. No parece sino que el escultor quiso que estas figuras fueran las principales, las que resumieran el simbolismo del monumento; así pues, debemos dedicarles atención sostenida.

Las cabezas, no son de coatl, como se ha creído, por que los dientes, los cuernos superiores y el tipo, establecen marcada diferencia y fijan el carácter del *cipactli*. Se alega que estas cabezas son del mismo gálibo que la esculpida en la talonera de una de las colosales piernas de Tula, existentes en el Museo, pero esa cabeza, sin examen detenido, ha sido tomada por coatl, cuando no es sino cipactli y ahí está el cuerno distintivo.

En el Codice Vaticano B, 3773, láms. 26 y 16 y en el Pictórico, lám. 14, encontramos el cipactli con el tipo de los de Xochicalco. El Dr. Peñafiel, encuentra la identidad entre el de la lám. 25 del Códice Vaticano y los de Xochicalco (V. "Ciudades Coloniales"—E. de Morelos, artículo Xochicalco—1909).

La importancia del cipactli en la Cosmogonía nahoa es grandísima (Véase la palabra en el Sahagún y en el Diccionario de Mitología Nahoa, de Robelo).

Humboldt, dice del cipactli (Voyages, págs. 157 y 58).... "la idea del animal marino cipactli, se encuentra ligada en la "Mitología mexicana, á la historia de un hombre que cuando

"la destrucción del cuarto sol, despues de haber nadado lar-
"go tiempo se salvó alcanzando la cima de la montaña de Cul-
"huacán".....
".....espadarte es nombre español del *narval* cuyo gran
"diente es conocido bajo el nombre de *cuerno de licornio*. Bo-
"turini ha tomado este cuerno por un harpón, y traduce falsa-
"mente, cipactli, por *serpiente armada de harpón*."

El origen de la palabla cipactli es maya y arroja esto un dato para la comuñidad genésica de los calendarios maya y nahoa.

Pero volvamos á las figuras: Las cabezas de la cara Poniente, no llevan adornado el belfo superior con plumas que caen hacia adelante, como sucede en los demás; mas esto obedece á razones de estética, pues en estos cipactli, el cuerpo no serpea como en los otros y las plumas de la cola casi tocan las fauces, porque la porción larga del cuerpo queda abajo y la cabeza y la cola suben.

En todos estos cipactli, el cuerpo está integrado por plumas rectas al centro y rizadas en los bordes, interrumpidas las primeras por figuras corazonadas, de un amplio simbolismo. Son el corte de un caracol y pueden recordar el origen marino del animal, el joyel de Quetzalcoatl, ó el agua. Las he encontrado, entre las plumas que caen á la espalda de una Chalchiuhtlicue de la colección del British Museum (Kingsborugh, IV, lám. 2) sobre el pie de un danzante esculpido en un teponaztle de ébano rojo (Museo de Tepoztlán); este danzante lleva flores en las manos y en una piedra cosmogónica del Museo, procedente de las calles de México y que el Dr. Seler estimó procedentes de Chalco. Hace pues, alusión en Xochicalco, á las producciones de la tierra y á Quetzalcoatl como una representación de Cipactonal.

Las colas de los cipactli de la cara Poniente, tienen 5 plumas, 3 al centro y 2 laterales, rizadas. Las de los de la cara Oriente, tienen 6 plumas, 4 al centro y 2 laterales, rizadas. En

los de las caras N. y S., la misma disposición que en la anterior. Los cipactli de estas tres caras, tienen la cabeza hacia arriba, el cuerpo serpea varias veces y las colas están vueltas hacia abajo, tocando el signo *malinalli* que separa los dos monstruos. Como se trata de cipactli ó cipactonal, su relación con Xochiquetzal es palpable y de ahí el signo malinalli.

Los cipactli de todas las caras, llevan sobra el belfo superior, enmarcando el cuerno característico el signo en S, *xonecuilli*, lo que les da carácter astronómico, y tanto es así, que del signo, en los cipactli de las caras Oriente, N. y S. arranca una flor *xochitl*, de la que bajan plumas, *quetzal*, dando el nombre Xochiquetzal, una de las deidades inventoras del Calendario astronómico.

Hasta la figura serpentina de estos cipactli, encierra un simbolismo, el de la tripa retuerta, de la hartura, de los mantenimientos, en fin, por la relación estrecha entre Chicomecoatl, Chicomexochitl y Xochiquetzal.

Los Sacerdotes.

Entre las volutas de los cipactli de las caras Oriente, N. y S. hay individuos humanos, sentados á la manera usual todavía en Tetlama, tienen maxtlatl, lo que fija el sexo masculino; las cabezas con rico tocado de cabezas de cipactli y plumas; llevan una de las manos sobre el suelo y con la otra, sobre la cara anterior del tronco, señalan: los de las caras N. y S. señalan al Oriente, y los de esta cara, señalan al N. y al S.; algunos de estos individuos llevan frente á los labios el signo de la palabra. Por el casco y la actitud reverencial de tomar polvo, me parecen Sacerdotes, por el casco, entiendo que son Sacerdotes de Chalchiuhtlicue, una de los deidades del teocalli, según dije en su lugar.

En el friso hay Sacerdotes, más caracterizados que los anteriores, por llevar en una mano la bolsa de picietl de los Sa-

cerdotes; están sentados á la misma usanza que los anteriores, llevan al cuello un pinjante, y el tocado es diverso: una banda frontal con 5 flores circulares, rematada adelante y atras por tiras de papel. Arriba de la banda, formando el cuerpo del casco, el emblema del año, rematado por una flor, de la que bajan plumas de Quetzal, son pues, Sacerdotes de Xochiquetzal y Chicomexochitl, la otra deidad del teocalli.

Me refirieron los nativos de Xochiltepec, pueblo cercano á Xochicalco, que tanto ahí como en Tepoztlán, hace pocos años, durante la Semana Mayor, los Sayones llevaban gorros semejantes á los de estos últimos Sacerdotes.

Es de notarse, que el tipo antropológico de los relieves, persiste en la región.

Fechas del Monumento.

Cara Poniente: V calli; I acatl; IV tochtli; 11 ozomatli; 4 coatl.

En los signos acatl y tochtli, parece comprendido el tecpatl.

Cara Oriente: III acatl; 3 ozomatli; 1 ollin.

Cara Norte: 3 cipactli.

Cara Sur: IV acatl; VIII acatl; VI calli.

En 1435 (VIII acatl) fué la sumisión de los tlalhuica á los mexica.

En 1469 murió el gran Ilhuicamina y ocupó el trono Axayacatl. La fecha IV tochtli, corresponde á 1469.

En 1446 hubo una irrupción de langostas que consumieron las sementeras; el monumento arroja (V Calli, 1445), este mismo signo tiene la equivalencia 1497 en que los mexica pidieron fuerte contingente á las provincias conquistadas para someter á Tecuantepec.

A más de las fechas, se encuentra 6 veces el símbolo del

fuego nuevo, que como se sabe, era encendido cada 52 años.

Hay otras muchas figuras rituales y astronómicas en el monumento y el estudio de ellas, demanda nueva excursión á las célebres ruinas, pero muchas de ellas, (de las figuras), han de haber sido colocadas fuera de sitio y algunas otras reconstruidas, en la inteligencia de que conservar es reconstruir. Definir este punto, no es de la índole de estas notas.

Cerámica de Xochicalco.

La manufactura de objetos de tierra, no ofrece en Xochicalco, á lo menos superficialmente, tipos abundantes. La tiestería que yo recojí, es la que en parte, ilustra estas líneas; su escasez no indica fuera en corto número y mediocre entre los tlalhuica. Explorando en el patio del teocalli, en los montículos que lo rodean, en los paseaderos de las fortificaciones y en el Castillo, así como en Miacatlán, habrían de encontrarse tesoros de cerámica, pero ya lo he dicho, *explorando*: hacer excavaciones á tontas y á locas, seguir las huellas de un hallazgo, eso no es explorar, arqueológicamente hablando. Hasta hoy, no se ha hecho una sóla exploración arqueológica en la República.

Volviendo á la tiestería, las piezas *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, fueron encontradas en el lado N. del Teocalli, á un decímetro de profundidad, en un yacimiento de tierra vegetal, acarreada por los vientos. Las piezas *f*, *g*, *h*, pertenecen al primer paseadero de la fortificación del Poniente, frontera á la escalinata.

Las piezas *i*, son vasos encontrados por el Dr. Seler, al S. de Xoxicalco, sobre el Mirador de Miacatlán.

La pieza *j*, es un cántaro moderno de Xochicalco.

Sentado lo que precede, cabe ir determinando cada pieza:

a. Fragmento del bocal de un vaso; lleva ornamento de la tripa retuerta, en relieve (no es pastillaje) lo que hace entender que el vaso fué destinado á las deidades de las cosechas.

La pasta es de arcilla amarilla, bien batida y de cocción completa. Espesor 7mm. Una franja de pintura negra decora el borde que es redondeado.

b. Fragmento de un molcajete ápodo. El estar decorado

en su interior, indica que no fué utilizado en usos domésticos. El fondo es de una imprimación calcarea, blanca y encima franjas negras, siendo de advertir, cerca del labio, dos signos astronómicos, los *xonecuilli*, forma igualmente, de unos panecillos ofrecidos á las deidades de las flores.

La pasta es de arcilla obscura, bien batida y cocción completa. Espesor, 5mm.

c. Fragmento de un vaso decorado en rojo y negro; decoración absolutamente arcaica, lo que hace contraste con la finura de la arcilla, la cocción perfecta y el pulimento antes de recibir la pintura Las tribus del Sur empleaban ese procedimiento y aun los caracteres decorativos, los he encontrado en dicha región. Como tales tribus eran las enemigas directas de los tlalhuica, á ellos debe de haber sido arrebatado este vaso y por eso el fragmento lo encontramos junto al teocalli y no en las fortificaciones. Espesor 8mm.

d. Cabecita de arcilla amarilla, cara posterior plana pulimentada, lo que manifiesta que no perteneció á un vaso, Lleva un tocado en relieve, de granos de maiz. Fué un penate. Confirma lo que tengo asentado en mi estudio "Cabecitas de Teotihuacán" respecto á procedencia de estos *tepitoton.*

e. Fragmento de molcajete, de pies llenos. La pasta es mezcla de arcilla y creta; sin pulimento ni pintura; la curva del vientre y labios es elegante. Cocción completa. Espesor 10mm.

f. Fragmento de un tlemaitl; el mango llevaba perforaciones y es hueco, para contener esferillas y agitarlo. Arcilla muy obscura, cocción de primer grado. Espesor, 11mm.

g. Fragmento de un vaso de sección trapezoidal; ornamentado con salientes como de alguna fruta. Pasta de arcilla y creta, dominando la última. Cocción completa. Espesor de las paredes 12mm. del fondo, 23mm. Las salientes están aplicadas por el procedimiento del pastillaje.

h. Fragmento de molcajete de pies huecos para sonaja.

Pasta muy obscura de arcilla y arena. El pie está quebrado. Cocción de primer grado. Espesor de las paredes, 9mm.

Tanto en los fragmentos que presentan superficies curvas, como en el cántaro moderno *j* se advierte desde luego, la falta de torno en la manufactura, característica de la cerámica antigua de nuestras familias indígenas y de las que han quedado retrasadas.

Los vasos encontrados por el Dr. Seler, son toscos y parecen hechos en dos porciones, la superior y el pie, con estrechamiento para empuñarlo. Lástima que no tengamos detalles de pasta, cocción y espesor.

La palabra Xochicalco.

"En la casa de las flores", he ahí lo que arroja literalmente la palabra Xochicalco; pero este nombre es simbólico; ya Robelo ha dicho que cuando *Xochicalli*, "casa de flores", es el nombre de un edificio, lleva la posposición *co*, que significa: "en", "lugar de"; así, tendremos *en la casa de Xochitl, en el lugar de Xochitl*, siendo aquí, lugar y casa, sinónimos de templo y Xochitl, aludiendo á la tierra florida, á las deidades del teocalli.

El 66º edificio, de los comprendidos en el Gran Teocalli de México, tenía el nombre de Xochicalco, por estar dedicado á uno de los Dioses del maíz y á la Diosa del agua.

Se ve bien clara la relación del nombre en los dos casos á que me contraigo.

Cerca de las ruinas existe un pueblo, de nombre Xochiltepec, y tanto ahí como en Tetlama se conserva una tradición referente á los Señores de Tepoztlán y Xochicalco, quienes llegaron á las armas, porque el hijo del Señor de Tepoztlán fué devorado por uno de los cipactli del monumento de Xochicalco y á estos cipactli llaman *Xochimecatl*, cuerda de flores, hilo en el que eran ensartadas flores y que asían mujeres que se entregaban al baile en las fiestas, tepeilhuitl, durante las que era sacrificada la esclava Xochiquetzalli; pero entiendo que el nombre dado á los cipactli es posterior á la conquista hispánica y sin relación con la danza mencionada; acaso valga tanto como "mecate de Xochicalco", por la longitud y movimiento de los monstruos, según se puede ver en su lugar.

Tanto en la deidad *Chicomexochitl*,* como en piedras suel-

* Todos los relieves del monolito, convienen tanto á Xicomexochitl como á Xochiquetzal, dioses varon y hembra, á virtud de la dualidad mítica. Generalmente se le interpreta por Xochiquetzal, pero ya he dicho que yo le veo maxtlatl, signo de varon y nombre escrito en la banda frontal; es decir, fundo mi dicho, al separarme del sentir de los Maestros.

tas del monumento, hay diversos tipos de flores, como se verá adelante, explicando la lámina relativa.

1. Tres tipos de flores; figuran en relieve en el monolito de una de las deidades del teocalli. La flor puramente circular, es una estilización, como se ve, es el centro de las otras flores.

2. Uno de los blocks caídos (1909) al pie del basamento lleva dos flores pentapétalas; el block es fragmentario y parece de ornato.

3. Block como el anterior; parece una planta florida; el monolito, por su corte, indica ser del cuerpo superior.

4. Como los anteriores, es un sillar ornamental; tiene dos flores pentapétalas, algo desportillada una de éstas.

5. Fuste de columna andesítica blanca; una de las bases lleva una flor pentapétala en relieve; hay otro fragmento igual sólo que en vez de flor, presenta una vírgula.

6. Encontrado este monolito cerca del Castillo. ¿Es una flor?

Un estudio de la flora regional sería preciso para establecer comparaciones con los relieves, y así, fijar la clasificación botánica; otro tanto pudiera hacerse con la fauna, de la que hay tipos entre los relieves, como el *tlalcoyote*, especie de tejón. que ha sido considerado ya como coyote, ya como zorra; mas no es un canidio, así me lo ha comunicado nuestro hábil naturalista D. Alfonso L. Herrera.

CONCLUSION.

Lentamente se conquistan las verdades en la Arqueología Nacional; por eso, bien tarde hemos llegado á determinar la civilización á que pertenece Xochicalco.

El Dr. Antonio Peñafiel, el Lic. Robelo, el Dr. Seler y el que esto escribe, todos, hemos llegado á la conclusión de que el monumento de Xochicalco es nahoa y todos, cada uno en su esfera, hemos aducido pruebas que nadie ha contradicho todavía, que nadie refutará seguramente. He aquí un paso decisivo para estudios ulteriores, pues mucho queda por estudiar en Xochicalco. Aquello de que «ahí se lee como en un libro abierto» no pasa de ser una frase de esas que empujan suavemente á la sonrisa, según decir de un historiador.

Ya la toltecomanía y Quetzalcoalismo, no son tomados en consideración por nadie que estudie, por nadie que tenga una mediana disciplina intelectual.

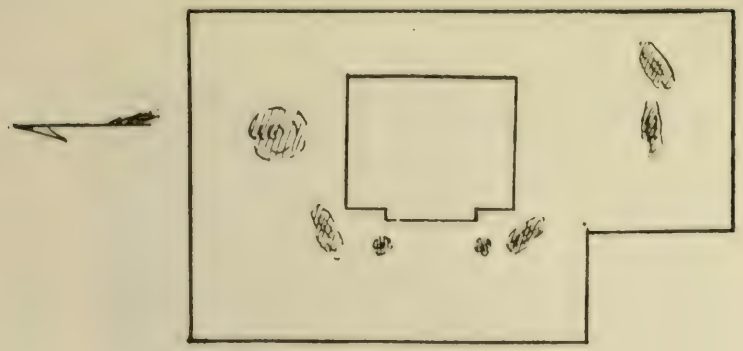
Nada serio es el atribuir la obra colosal de Xochicalco á los tolteca, á los maya, á los palencanos; se llega á ver en las célebres ruinas el tipo antropológico y aun los caracteres gráficos de aquellas civilizaciones, pero la verdad dice desde la piedra lo contrario; todo eso es la resultante necesaria del Quetzalcoalismo y de la toltecomanía.

En el teocalli de Xochicalco, palpita un extenso simbolismo mitológico y cosmogónico: la formación, el origen de la tierra, el nacimiento de los dioses, el cómputo del tiempo: las observaciones astronómicas, la unión de la tierra madre y del

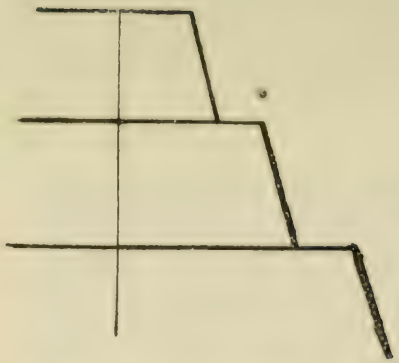
agua madre para producir cereales que sustenten y flores que embellezcan; y á todo esto, agregada la conmemoración de acontecimientos determinados, como la renovación del fuego principalmente, como que dicha renovación implicaba el renacimiento, la continuación de la vida, de los cereales, de las flores.

Distraídamente sin duda, los Maestros Robelo y Seler, han llamado prehistóricas las ruinas de Xochicalco, y digo distraídamente, porque el sólo hecho de reputarlas nahoas, les quita el carácter de prehistóricas, dando por supuesto á esta palabra la correcta acepción científica que le corresponde.

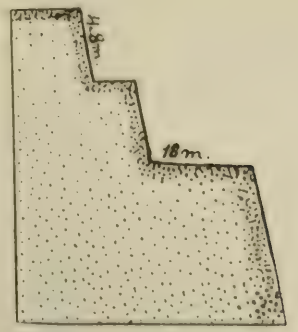
Yo que no soy partidario de las reconstrucciones de los monumentos de la antigüedad, deploro el que Xochicalco haya sido reconstruído; sin embargo, algo queda intocado, por su naturaleza misma, y ahí habla la sabiduría y queda resellado el carácter de la gran familia nahuatlaca.



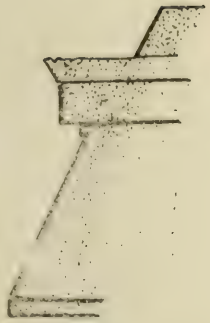
Patio, Teocalli y Montículos.



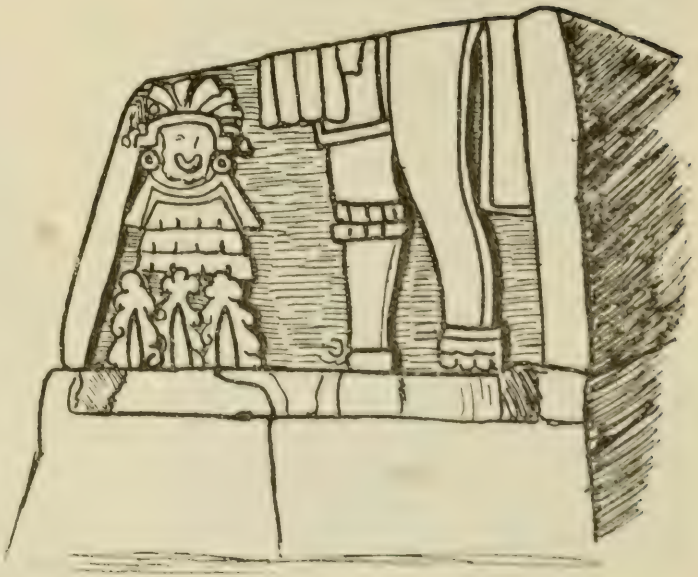
El Castillo.—Corte vertical.



Fortificación W.
del Teocalli. Corte vertical.



Verdadero corte
del Teocalli. 1909.



Relieves del block superior.

Xochicalco.

Grandes Cipactli, Cara Sur.

Escalinata del teocalli. Caras W. y S.
Xochicalco.

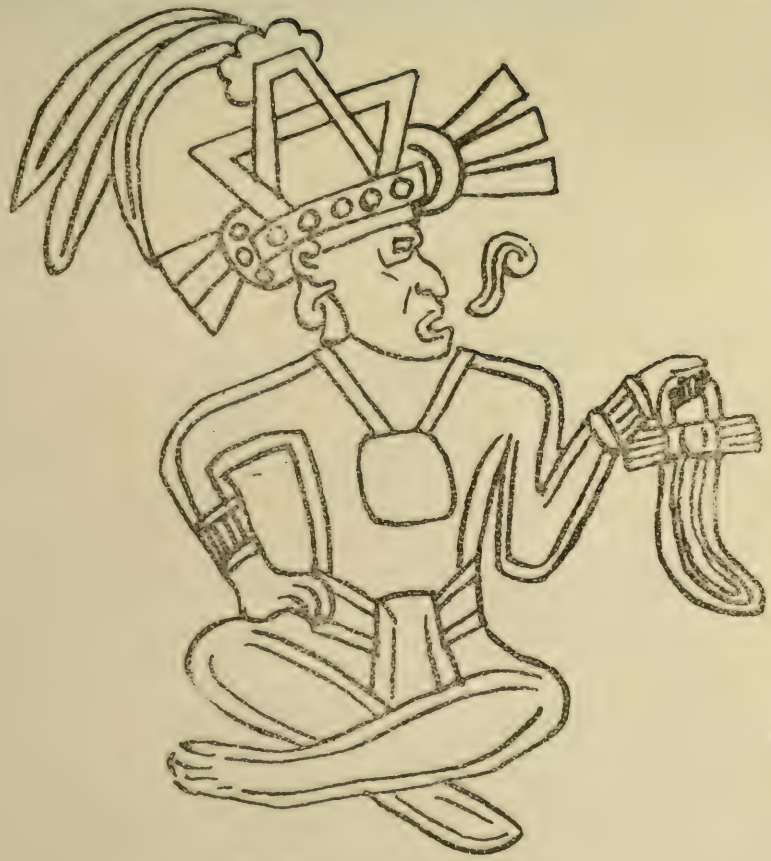
Chicomexochitl (Estado actual).

Chalchiuhtlicue.

Xochicalco.

Xochicalco. Cipactli, Cara W. del Teocalli.

Xochicalco. Cipactli, Cara Sur.

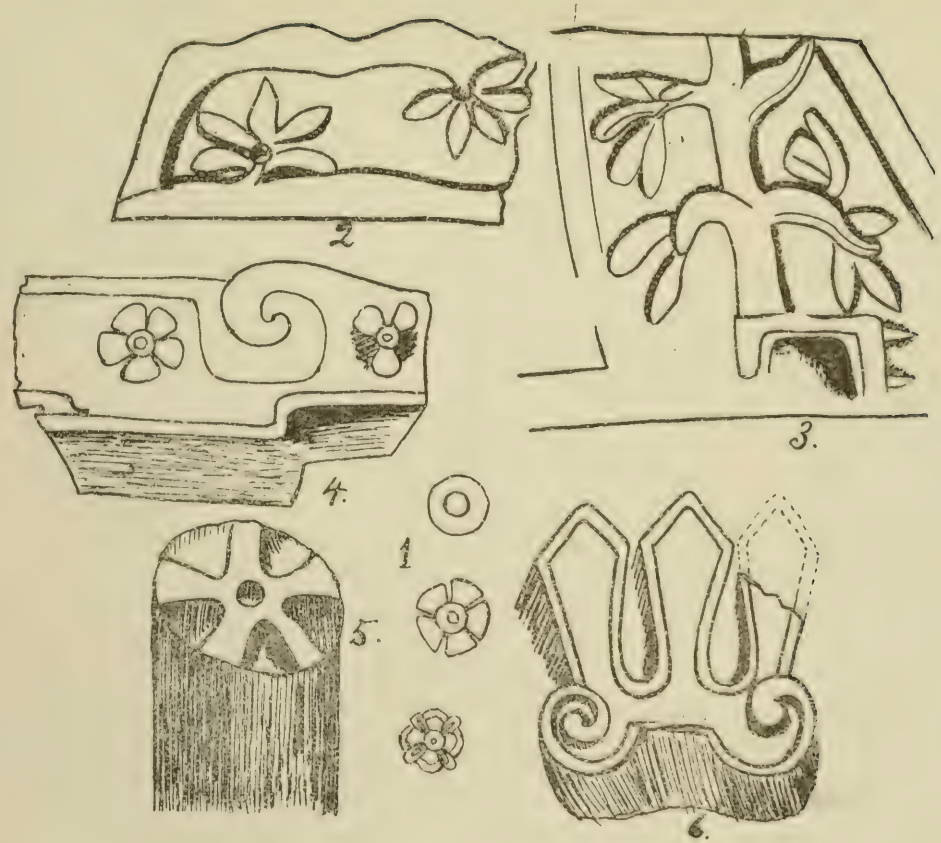


Sacerdote de Xochiquetzal.

Sacerdote de Chalchiuhtlicue.

Xochicalco.

Cerámica de Xochicalco.



Tipos de flores de Xochicalco.

PARASITOS VEGETALES DE LA ALFALFA (Medicago sativa)

POR

GUILLERMO GANDARA, M. S. A,

Profesor en la Escuela N. de Agricultura.

(Sesión del 6 de Junio de 1910).

Las plagas de la alfalfa, debidas á parásitos vegetales, son las siguientes:

La Cúscuta.

(Cuscuta americana ?)

La Cúscuta es una planta fanerógama de la familia de las Convolvuláceas, cuyos tallos son delgados, volubles, amarillentos, violados ó rojizos, parecidos á una cuerda de violín.

Vulgarmente se le conoce con los nombres de zacatlaxcali, cuerda de violín, cabellera del diablo, etc.; los indígenas saben extraer de ella una materia colorante.

Sus hojas están atrofiadas, y como los tallos carecen de clorofila, la planta no asimila el ácido carbónico por medio de la función clorofílica y por esto se vé obligada á parasitar, emitiendo sus tallos una especie de raíces adventicias que introduciéndose en la corteza ó raíces gruesas de suculentas plantas son verdaderos chupadores de la savia de éstas.

Las flores son blancas, penduculadas, con estigmas globu-

losos y llevan una bráctea en su base; la semilla es parecida á la de la alfalfa y como en los alfalfares plagados por la Cúscuta, fácil es colectar la semilla de ambas plantas, sucede con frecuencia que al sembrar la primera se siembre á la vez la segunda.

En los alfalfares plagados de Cúscuta se nota esta parásita rastreando entre las matas y trepando en los tallos en que parasita.

En el Valle de México se ha desarrollado mucho esta plaga la cual ha causado ya considerables pérdidas, por lo que es urgente que los alfalferos pongan en práctica las siguientes medidas.

Tratamiento.

1ª Al sembrar la semilla de la alfalfa, es preciso cercio-

Fig. 1.—La Cúscuta atacando un tallo.

rarse que ésta dependa de casas que garanticen su pureza, ó

bien, consúltese sobre esto á la Estación Agrícola Central, donde con ayuda de anteojos de aumento y otros aparatos especiales, fácilmente se descubrirán las semillas intrusas. Para esto sólo basta enviar una muestra de la semilla que se quiera escudriñar.

2ª Si la plaga se halla ya desarrollada en los cultivos, después de un corte de la alfalfa, rastríllense los tronquitos para entresacar los tallos de la Cúscuta y quemarlos en seguida. Después pulverícese el alfalfar por medio de una bomba pulverizadora, con una solución de sulfato de hierro al 5 por ciento.

Si al segundo corte de la alfalfa se notan aún huellas de la parásita, pulverícese otra vez el alfalfar con la misma solución, pero al 6 por ciento.

La Orabanca de la alfalfa.

(*Orobanca rubens*).

Esta fanerógama de la familia de las Orobancáceas, es parásita de la alfalfa cuyos perjuicios no son de consideración por ser muy rara en los alfalfares.

Como de 15 ó 20 centímetros de altura la *Orabanca rubens*, es de flores sesiles y rojizas, estambres muy vellosos y estigma amarillento; cáliz compuesto de dos sépalos cortos; corola bilabiada, con el labio inferior escotado y de tres lobos; flores dispuestas en espigas y con una bráctea en la base; fruto capsular con dos valvas que quedan adherentes en la base y en la cima en la dehiscencia. Tallo carnoso, dirigido, simple, amarillo rojizo y grueso en la base.

El Chahuixtle de la alfalfa.

(*Uromyces striatus*).

Caracteres exteriores de la enfermedad.

Esta plaga es parecida á la que se conoce con el nombre vulgar de "tizón" y sólo difiere de ésta por ser las manchas más pequeñas y obscuras; dichas manchas no son aureoladas y se presentan como cojinetes formando verdaderas pústulas que á su madurez se abren para expulsar las fructificaciones del parásito.

Causa de la enfermedad.

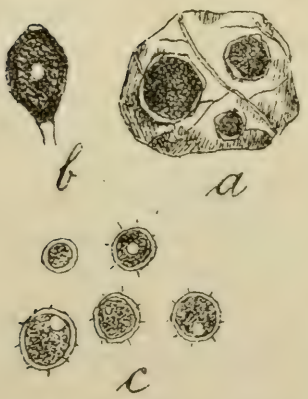


Fig. 2.—*a*, fragmento de hoja mostrando las pústulas aumentadas. *b*, teleutospora y *c*, uredosporas del *Uromyces striatus*.

La plaga se debe al parasitismo de un hongo del orden de los Uredinomicetos, de la familia de las Uromíceas, del género *Uromyces* y de la especie *Striatus*.

Estudio del hongo.

Esta Uromiceácea es heteroica; produce sus *æcidiolos* y *æcidios* en los Titimalos (*Euphorbia cyparissias*) y las *uredosporas y teleutosporas* en el Trébol y más comúnmente en la Alfalfa.

El carácter esencial del género de este hongo es la forma de la teleutospora, unicelular, más ó menos ovalada; obscura de color y con membranas que se engruesan hacia el ostiolo. El carácter esencial de la especie, se halla en las estrías longitudinales que á manera de crestas existen en la superficie de la teleutospora.

Las uredosporas son casi esféricas, amarillentas, con membranas gruesas y con dos poros.

Tratamiento.

Desde luego convendría destruír los Titimalos que se hallen cercanos á los alfalfares para cortar el ciclo generativo del hongo. Evítese un exceso de humedad en el terreno, y en Otoño córtese la alfalfa plagada y quémese; cuando comience á retoñar pulverícese el alfalfar con caldo bordelés.

En México no se conocen los Titimalos y sería provechoso que se buscara la planta ó plantas nodrizas del hongo para que destruyéndolas se corte el ciclo generativo del parásito y librar por ese medio á la alfalfa de la plaga. Existe la Euforbiácea *Euphorbia latyris*, pero hasta ahora no se le han reconocido los *æcidios* correspondientes.

El Blanco de la Alfalfa.

(*Peronospora trifoliorum*)

Caracteres exteriores.

Las hojas y los tallos de la alfalfa se cubren de un polvillo blanquizco dando al alfalfar el aspecto de ceniciento. Después de 15 ó 30 días, el follaje se marchita y decolora y los tallos se doblan y se secan. Mientras tanto se producen las *conidias* del parásito y aunque se corte la alfalfa, éstas caen sobre los retoños, contagiando al cultivo, atacándolo y evitando el crecimiento de la planta cuyas hojas quedan pequeñas y amarillentas, aunque abundantes.

Causa de la enfermedad.

Esta enfermedad es debida al parasitismo de un hongo del orden de los Ficomicetos, de la familia de las Peronospóreas, del género *Peronospora* y de la especie *Trifoliorum* de De Bary.

Estudio del hongo.

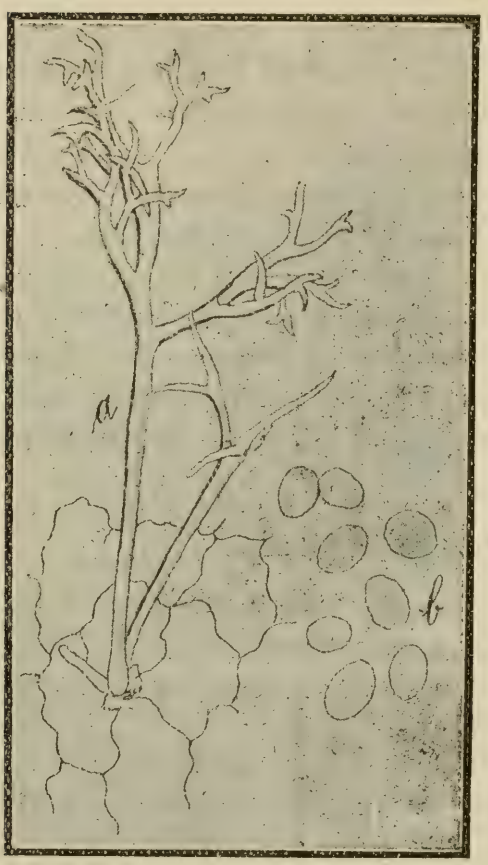


Fig. 3.—*a*, conidióforos y *b* conidias del *Peronospora trifoliorum* (muy aumentado).

La característica de este hongo, en primer lugar es, que en los tejidos produce huevos ú oogonos en invierno y por lo cual puede pasar de año en año, reproduciéndose por éstos; los huevos son globulosos, lisos y de color castaño.

En segundo lugar es, que puede desarrollarse por un simple micelio y por conidias; éstas son elípticas, de color gris y producen *zoosporas*, que dotadas de flagelo y movimiento, se introducen por los estomas de la hoja germinando y dando lugar al nacimiento de los micelios; éstos son de calibre variable en sus distintas zonas granulosas, de color gris y hialinos en sus extremidades. En un punto de tejido de la hoja los micelios forman un *estroma* y de éste nace un *conidióforo*, que como si fuera un arbolito microscópico, sale por los estomas, ramificándose en *cima* de 6 ó 7 divisiones y llevando un par de conidias en cada una de las extremidades últimas, que son sabuladas y bífidas. El crecimiento de las ramas del conidióforo es definido y no como en los hongos del género *Phytophthora*, que es indefinido.

El hongo de que tratamos, ataca también á los tréboles y á otras leguminosas.

Tratamiento.

1º Córtese la alfalfa en cuanto se note el color blanco en sus hojas y retirándola del cultivo sin regarla por el suelo, debe destruírse por medio del fuego. El objeto es destruír las conidias y micelios del hongo.

2º Pulverícese el cultivo recien cortado, con la preparación bordelesa.

3º En el invierno tómese la precaución de cortar con tanta frecuencia como sea posible, la alfalfa, para no dar lugar á la formación de los huevos ú *oogonos*, que también se llaman esporas de invierno.

4º Cuídese el cultivo lo más esmeradamente posible, abonándolo, regándolo y deshierbándolo oportunamente para dar más vigor á la planta y ponerla en condiciones de resistir la acción del parásito.

Otro Blanco de la Alfalfa.

(*Erysiphe polygoni*).

Caracteres exteriores de la enfermedad.

En las hojas de la alfalfa se nota un polvillo blanquizco que desde luego detiene el crecimiento y lozanía del follaje. Después, entre ese polvillo aparecen puntitos negros y por fin el follaje languidece y las matas mueren.

Esta plaga ataca también al Trigo Sarraceno, á los Tréboles, al Tomate y á las Cucurbitáceas.

Causa de la enfermedad.

Esta enfermedad es debida al parasitismo de un hongo del orden de los Ascomicetos, de la familia de las Carpoáceas, al género *Erysiphe* y á la especie *Polygoni.* D. C.

Estudio del hongo.

Los micelios hialinos y tabicados, forman una especie de red en la superficie de las hojas, nutriéndose de las células superficiales cuyas membranas desgarran para absorber el protoplasma por medio de chupadores y produciendo hacia la atmósfera gruesos filamentos llamados *conidióforos*, en cuya extremidad aparecen las conidias en gran número, como lo indica la figura número 4 letra a. A esto se debe el polvillo blanquizco que se observa sobre las hojas.

A fines del verano y principios del otoño, aparecen los puntitos negros que no son sino las *peritecas* del hongo. Estas son obscuras, con fulcras alargadas, hialinas primero y

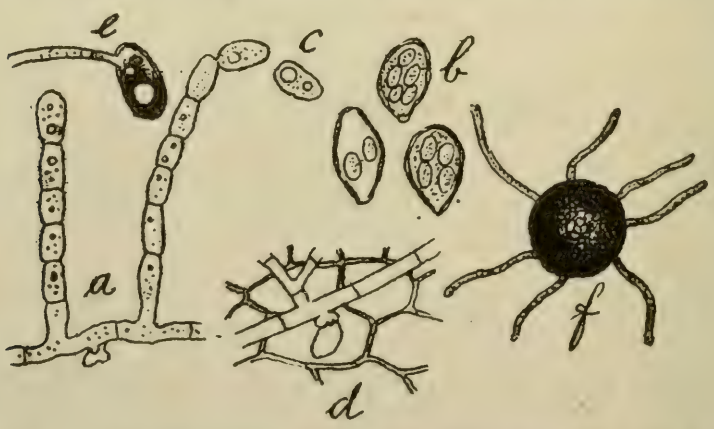


Fig. 4.—Carácter microscópico del *Erysiphe yoligoni*. *a*, conidióforos. *b*, ascas con esporas. *c*, conidia desprendida. *d*, micelio con chupadores. *e*, conidia germinando. *f*, periteca.

grises después; enteramente cerradas y contienen de tres á cuatro ascas elipsoidales con 3 ó 4 esporas ovoides cada una. Las esporas y las conidias germinan produciendo los micelios.

Tratamiento.

Por medio del fuelle de Vermorel "Torpille",[1] aplíquese polvo de azufre sobre el follaje.

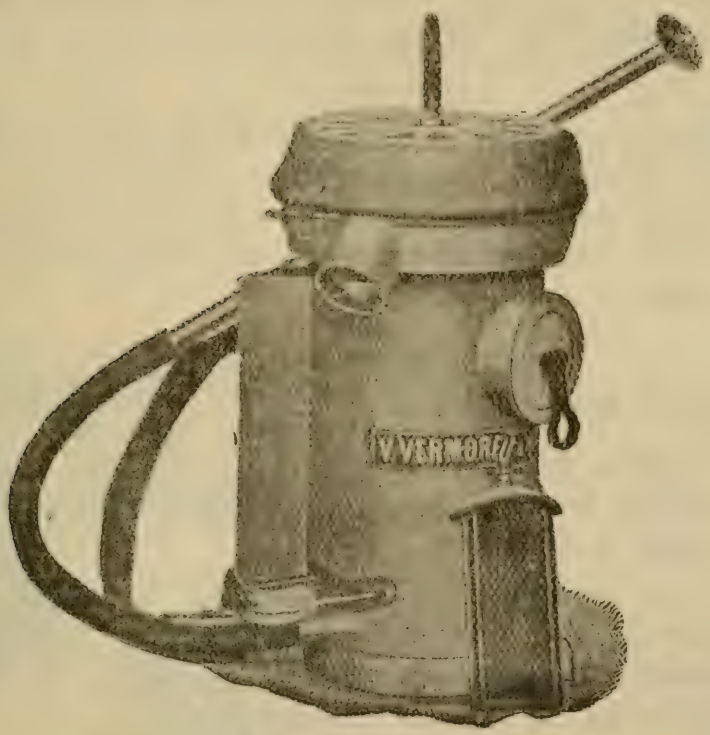


Fig. 5.—Azufrador.

El Tizón de la Alfalfa.

(*Pseudopeziza trifolii* var. *medicaginis*).

Caracteres exteriores.

Las hojas de la alfalfa presentan manchitas gris-amarillentas, aureoladas y como de un milímetro de diámetro cuan-

(1) Estos aparatos se venden en la casa de Balme, de esta Ciudad.

Fig. 6.—Hojas de alfalfa atacadas por el "tizón."

do se hallan en pleno desarrollo. El ataque de la plaga no se calcula por el tamaño de las manchitas sino por el número de ellas en las hojas.

Vistas estas manchitas con aumento se notan como lo indica la figura núm. 7.

Esta enfermedad es contagiosa para la Alfalfa y para el Trébol y se ha presentado devastando los alfalfares, tanto en Europa como en América. Las matas no crecen, las hojas son raquíticas manchadas y cloróticas.

Causa de la enfermedad.

La plaga es debida al parasitismo de un hongo del orden de los Discomicetos, de la familia de las Pezizáceas, del género *Pseudopeziza*, de la especie *Trifolii* y de la variedad *Medicaginis*.

Fig. 7.—Fragmento de hoja de alfalfa con las apotecias aumentadas.

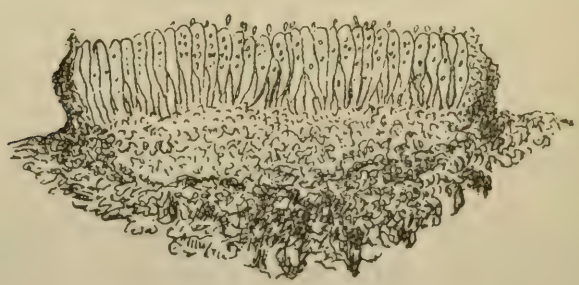


Fig. 8.—Carácter microscópico de una apotecia. Corte vertical mostrando las ascas y parafisas] (muy aumentado).

Estudio del hongo.

Rastreando los micelios del hongo entre las células de los tejidos, salen á la superficie de la hoja para formar un *estroma* sobre el cual se produce un disco *peridional* en cuyo interior, se desarrollan verdaderas *picnidias* cuyas esporas son alargadas y parecidas á las ascas ya conocidas, ó bien, y este es el caso más común, se forman estas mismas ascas que al madurar rompen la pared interna del disco, quedando éste como un cajetito y recibiendo entonces el nombre de *apotecia.*

Las ascas contienen 8 esporas generalmente y éstas son ovaladas y tiene un núcleo en cada foco.

Fig. 9.—*a,* micelio; *b,* asca con esporas; *c.* espora germinando.

Tratamiento.

Si el alfalfar es propenso á plagarse del hongo, suspéndanse por algún tiempo los abonos nitrogenados que como los estiércoles favorecen mucho el desarrollo del hongo.

Córtese la alfalfa plagada y quémese procurando no dejarla en los campos del cultivo. Por medio de una bomba pulverizadora, irríguense los troncos de las matas cortadas tan pronto como comiencen á retoñar. Puede repetirse esta operación después de un mes si vuelven á aparecer las manchitas en las hojas.

La pinta de la alfalfa.

(Cercospora helvola var. *medicaginis).*

Caracteres exteriores de la enfermedad.

La plaga se presenta con pequeñas manchas en las hojas, visibles por ambos lados de éstas, de color de tabaco obscuro, casi circulares ó elípticas, de contorno irregular y esfumado y como de medio milímetro más ó menos de diámetro. Las manchitas causan á las hojas una clorosis, amarilleándolas y después la muerte secándolas.

Ataca también á los tréboles.

Causa de la enfermedad.

Esta enfermedad se debe al parasitismo de un hongo del orden de los Pirenomicetos, de la familia de las Esferiáceas, del género *Cercospora*, de la especie *Helvola* de la variedad *Medieagines*. Fué estudiado por Chester en 1889 en Delaware, E. U.

Fig. 10.—*a*, Tufa de la *Cercospora Helvola*; *b*, detalles de las esporas.

Estudio del hongo.

Los micelios existen entre las células de los tejidos absorbiendo su contenido y ocasionando por esto la decoloración

del follaje; después, se acumulan en un punto de la hoja, debajo de la epidermis. Dichos micelios originan la mancha; y aprovechando un estoma salen á la superficie de la hoja para seguir creciendo y formar los conidióforos, que más tarde, en su extremidad producirán las conidias ó esporas. Estas son alargadas y están divididas transversalmente por varios tabiques.

Tratamiento.

Como la enfermedad aparece en el alfalfar, en manchones, es preciso cortar la alfalfa del área plagada y quemarla. Además, se recomienda abonar el lugar con cal. La irrigación de caldo bordelés en el lugar del corte, será muy provechosa para matar las esporas caídas á las cuales se debe el contagio, y para prevenir al cultivo de la invasión de otro hongo.

La Antracnosis de la Alfalfa.

(Colletotrichum trifolii).

Caracteres exteriores.

En los tallos, peciolos y hojas de la alfalfa aparecen unas pequeñas manchas de color obscuro en las cuales se notan dispersos pequeñísimos puntos negros. Cuando las matas contienen muchas manchas, comienzan á decaer y poco después se secan. Esta enfermedad ataca también al Trébol rojo.

Causa de la enfermedad.

Este mal es debido al parasitismo de un hongo del orden de los Pirenomicetos, de la familia de las Esferiáceas, del género *Colletotrichum* y de la especie *Trifolii* de Bain.

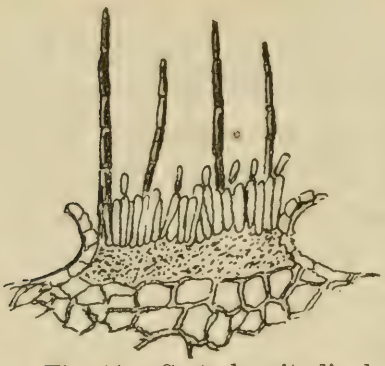


Fig. 11.—Corte longitudinal del *Colletotrichum*, mostrando conidióforos, conidias y cerdas.

Estudio del hongo.

Este hongo fué estudiado en 1906 por los Sres. S. M. Bain y S. H. Essary, en Tennessee, E. U. A., donde en ese año la plaga produjo considerables pérdidas. El parásito en cuestión ha sido encontrado también en Kentucky Arkansas, Virginia y Ohio. En México no se ha reconocido esta enfermedad.

Los *acérvulos* son abultados, los conidióforos hialinos, cilíndricos ó fusiformes y juntos ó separados; las conidias son hialinas, rectas, romas en sus extremidades y de 3-4 × 11-13 μ;

Fig. 12.—*a*, apotecias; *b*, asca con esporas y parafisas; *c*, espora germinando y esporidias.

las cerdas son contínuas ó uniseptadas, pocas ó numerosas, de color de hollín y con la extremidad pálida, sinuosas ó nodulosas y de 4-7 × 39-62 μ.

Tratamiento.

Siéguese la alfalfa atacada y destrúyase en el fuego sin dejar nada de ella regada en el suelo y pulverícese el cultivo con caldo bordelés después de 8 días de la siega.

El mejor remedio sería sembrar variedades de alfalfa resistentes á la plaga. Esto se ha practicado con todo éxito en Tennessee y de allá podría conseguirse semilla de alfalfa inmune á la enfermedad.

Los Esclerotos de la Alfalfa.

(Sclerotinia trifoliorum).

Caracteres exteriores.

La alfalfa comienza á amarillarse y después de algunos días muere, formándose manchones en los alfalfares, que se extienden irregularmente. En seguida aparecen en el nudo

Fig. 13.—*a*, micelios; *b*, otra forma de micelios.

vital de las matas, cuerpos negros más ó menos del tamaño de un frijol, llamados *esclerotos* y más tarde, de éstos, unas sa-

lientes en forma de copa cuya parte superior es cóncava como el vidrio de un reloj y á las cuales se les llama *apotecias.*

Cuando la alfalfa muere, sus hojas se cubren de un polvo ceniciento. Esta plaga ataca también á los tréboles y hasta ahora no se ha reconocido en México.

Causa de la enfermedad.

Esta enfermedad se debe al parasitismo de un hongo del orden de los Discomicetos, de la familia de las Pezizáceas, del género *Sclerotinia* y de la especie *Trifoliorum* de Eriksson.

Estudio del hongo.

El micelio penetra en los tejidos de la raíz y en la primavera aparece en el exterior para formar un estroma compacto que constituye los esclerotos. De éstos se desprende un pedicelo cuya extremidad abultada es el *himenio* en forma de copa que constituye la apotecia. Como hemos dicho, la parte superior de ésta, es cóncava como el vidrio de un reloj, es decir, sin tener depresión central como un embudo. En esa concavidad nacen las ascas sin opérculo, y las parafisas que no son sino ascas abortadas. Las esporas que son ovoides, salen del asca por un poro que ésta lleva en su extremidad superior, y al aire húmedo ó en el agua, germinan, hinchándose primero, alargándose y dividiéndose después por medio de tabiques y arrojando por fin pequeños cuerpecillos esféricos llamados *esporidias.* Estas germinan y producen los micelios que se introducen en los tejidos de las raíces de la alfalfa.

Tratamiento.

Si el mal comienza á notarse, habrá que extraer de raíz las matas de los lugares atacados, para quemarlas en el acto, resembrando después el terreno que ocuparen; pero si el mal

estuviere muy desarrollado, lo mejor será arar el terreno profundamente para extraer las matas con raíz y todo, y destruírlas en el fuego, dejando el terreno para cultivar, por varios años, otras plantas que no sean Leguminosas forrajeras á las cuales ataca de preferencia el parásito.

Gangrenosis de la raíz de la Alfalfa.

(Rhizoctonia violacea).

Caracteres exteriores.

En los alfalfares se notan círculos más ó menos grandes de alfalfa que al principio no crece parejo con la de todo el cultivo y después se va marchitando y amarillándose hasta que muere. Si se examina la planta enferma se notará que las raíces, sobre todo en la zona de los pelos radicales, se hallan gangrenadas, es decir, destruída la corteza al parecer por un exceso de humedad, quedando sólo la parte leñosa del cilindro central.

También se observan en la región atacada unos filamentos obscuros como pelos que se enredan en las raíces y también unos cuerpos esféricos del mismo color y hasta del tamaño de un grano de trigo, que se hallan adheridos á la corteza por medio de filamentos radiados.

Causa de la enfermedad.

Este mal es debido al parasitismo de un hongo aun no bien conocido y que se ha colocado provisionalmente en el orden de los Pirenomicetos, familia de las Esferiáceas, del género *Rhizoctonia* y de la especie *Violacea* de Tulasne.

Estudio del hongo.

Los filamentos obscuros que se notan en las raíces, son los micelios del hongo. Dichos micelios son cilíndricos, rígi-

dos, tabicados, de color blanquizco primero y después violeta si se ven con microscopio, y ramificados generalmente en ángulo recto por lo cual se sueldan unos con otros formando

Fig. 14.—Esclerotos ó cuerpos miliares. Tamaño natural.

una red espesa que se adhiere á las raíces, penetrando á sus tejidos para atacarlos y provocar la gangrenosis expresada.

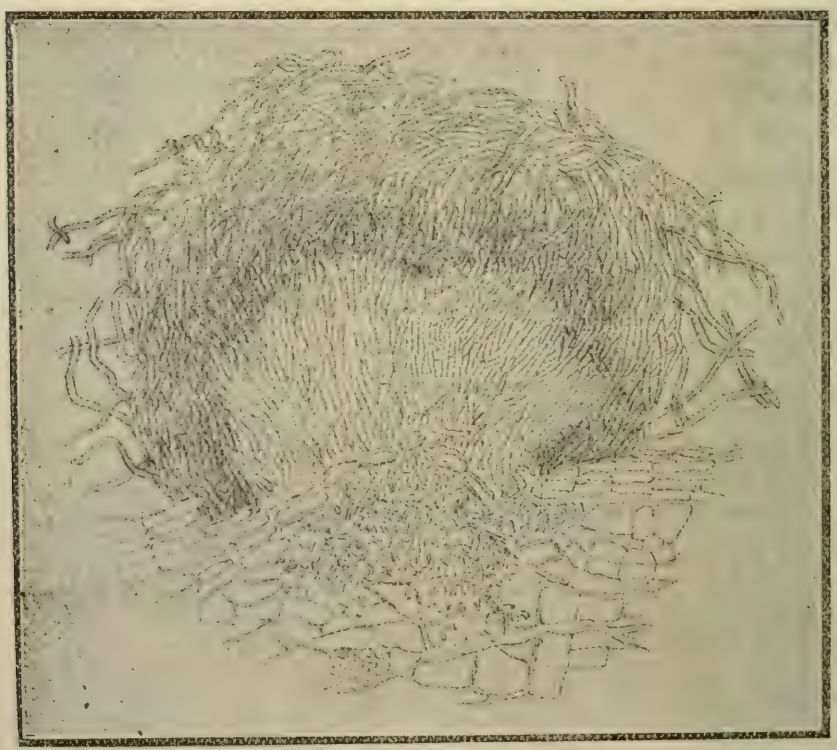


Fig. 15.—Corte vertical de un escleróto visto con aumento.

Los cuerpos esféricos indicados se llaman *tuberoides* y están formados por un micelio de tabiques muy cortos y células casi globulosas y que enredándose como estropajo sobre sí mismo, forman un estroma esférico cuyo objeto es desconocido.

Además de éstos cuerpecillos, se forman otros llamados *esclerotos* ó cuerpos *miliares*, de estructura diferente y de objeto casi ya bien definido. Estos cuerpos adheridos también en la superficie de las raíces, sobre todo en las más gruesas, están formados por haces de filamentos más ó menos tabicados, que encontrando un estoma ó una parte débil del tejido de la planta, se introducen en esta para absorber el contenido de las células, según Prillieux.

La superficie del escleroto, está constituída por una espesa red del mismo material y casi se le nota la tendencia á transformarse en *peridion* ó membrana de periteca. Algunos micólogos aseguran haber visto las peritecas ya formadas del hongo de referencia; pero esto aun no está bien comprobado.

Este hongo ataca también al azafrán, al trébol, zanahoria, nabo, remolacha y espárrago.

Tratamiento.

Se han hecho experimentos para cambatir la *Rhizoctonia* de la remolacha y se han visto los buenos resultados que para esto ha dado la cal viva, poniendo un puñado de esta materia en polvo, al pié de cada mata. Pudiera ser que para la *Rhizoctonia* de la alfalfa, el procedimiento diese los mismos resultados. Para practicarlo será preciso sujetarse á las reglas indicadas en el tratamiento contra la Sarna de la Raíz. (Véase la siguiente enfermedad)

Si á pesar de este remedio el cultivo no se compone, entonces será preciso practicar la desinfección del terreno, pues se ha visto que los micelios del hongo pueden vivir entre la

tierra húmeda por mucho tiempo y se desarrollan así hasta encontrar las raíces para atacarlas.

Para la desinfección de los terrenos se conocen dos procedimientos: uno seguro y otro dudoso.

El primero consiste en cuadricular el terreno por metros cuadrados y en 5 partes de cada una de estas superficies cuadradas, se pone una inyección de 10 gramos de bisulfuro de carbono, á 30 centímetros de profundidad y por medio de una bomba inyectora de Velmorel. (Pídanse informes de estas bombas en las casas expendedoras de materiales hortícolas, de esta Capital).

Este procedimiento como se ha dicho es muy seguro en sus resultados, pero es muy costoso por lo cual no podrá aplicarse en terrenos extensos.

En cuanto al segundo procedimiento, consiste éste, en hacer 5 agujeros repartidos en cada metro cuadrado, por medio de una barreta, también á 30 centímetros de profundidad y arrojar en cada agujerillo una piedrita de 10 gramos de carburo de calcio, tapando con tierra las perforaciones y regando después el terreno escasamente.

Con la humedad, el carburo se descompone produciendo gases venenosos de acetileno que son los que constituyen el elemento activo de la desinfección.

Este tratamiento ha sido ensayado en México con buen éxito, para combatir las anguílulas de las raíces; pero aun no se ha ensayado para la desinfección de parásitos vegetales. Conviene pues hacer los experimentos consiguientes ya que el carburo de calcio no es muy costoso.

Sarna de la raíz de la Alfalfa.

(Urophlyctis alfalfae).

Caracteres exteriores.

Desde un poco arriba del cuello ó nudo vital de la planta hasta las raíces gruesas y delgadas de ésta, se notan superfi-

cialmente unas verrugas claras al principio, negras después y que llegan á ser del tamaño de un arvejón. Estas verrugas son irregulares y su coloración obscura es debida á la presencia de grupos de *esporas-huevos* entre las células hipertrofiadas. Naturalmante en una planta atacada así, se perturba seriamente la función nutritiva, comenzando por no crecer la mata, después sus hojas se amarillean y la muerte es inminente. Esta enfermedad se ha encontrado en los alfalfales del Ecuador, Estados Unidos del Norte, Suiza, Italia y en la Alsacia. En México no se ha llegado á descubrir.

Fig. 16.—Raíz atacada por el *Urophlyctis alfalfae*. Tamaño disminuido.

Causa de la enfermedad.

Esta enfermedad es debida al parasitismo de un hongo del orden de los Ficomicetos, de la familia de las Quitrídeas, del género *Urophlyctis* y de la especie *Alfalfae* de Lagerheim.

Estudio del hongo.

La característica de este parásito vegetal es, que se reproduce por medio de esporas-huevos ú *oogonos*, los cuales son de 40 á 50 μ, de forma hemisférica y de color obscuro. Los micelios son finos y ramificados y no se ha observado que sus conidias se transformen en *zoosporangios* como pasa con el hongo *Urophlyctisleproides* que produce la sarna de la Remolacha y con el *Chrysophlyctis endobiotica* de la sarna de la papa de Inglaterra, muy distinto del primero.

Tratamiento.

Si la plaga comienza á desarrollarse, puede ser benéfica la práctica de descubrir un poco las raíces con arado ó con azada, y regar en el surco abierto un puñado de cal viva en pol-

vo para cada dos ó tres matas, tapando después el surco. Habría también que suspender el abono de estiércol y moderar los riegos. Pero si la plaga se halla muy desarrollada, lo mejor sería sacar la alfalfa arando el terreno profundamente, juntar las raíces descubiertas con mata y todo para quemarlas y dejar destinado el terreno durante dos ó tres años á la siembra de Gramíneas.

Necrosis de las raíces de la Alfalfa.

(Asterocystis radicis).

Caracteres exteriores.

Esta enfermedad ataca á las raíces de la alfalfa, especialmente en la zona de los pelos radicales. Alterada la estructura de la raíz, sufre gravemente la función nutritiva de la planta la cual muere por inanición. El mal aparece por el mes de mayo en los alfalfares, en manchones circulares más ó menos grandes, los cuales se notan porque la alfalfa no crece y las hojas se amarillean, doblándose hacia abajo los retoños al marchitarse.

Esta enfermedad ataca también al lino, nabo, colza, lechuga y otras plantas.

Causa de la enfermedad.

Esta plaga se debe al parasitismo de un hongo del orden de los Ficomicetos, de la familia de las Quitrídeas, del género *Asterocystis* y de la especie *Radicis* de Wildeman.

Estudio del hongo.

La característica de este parásito vegetal es que se reproduce por *zoosporas*, las cuales son nucleadas y tienen una larga pestaña vibrátil colocada en su extremidad. Estas zoospo-

ras se forman por división del protoplasma dentro de bolsitas membranosas llamadas *zoosporangios* que no tienen cuello como las del *Olpidium* y se localizan en las células de las raíces que hipertrofian y desgarran para dar salida á las *zoosporas*. Como en el *Olpidium Brassicae* que ataca las raíces de la col,

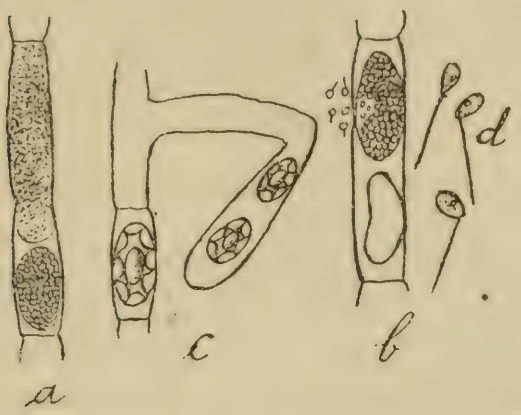


Fig. 17.—Detalle del *Asterocystis radicis*. *a*, célula de la raíz, con plasmodio y esporangio. *b*, célula radical con zoosporangios arrojando las zoosporas; *c*, pelo radical con quistes; *d*, zoosporas muy aumentadas.

no se ha llegado á ver la fecundación por *oogonos* en el hongo de que tratamos, no obstante que como en aquél, se le nota la formación de oogonos ó esporas de invierno de paredes muy resistentes y contenido protoplasmático enquistado. Tanto las zoosporas como los oogonos ó esporas de invierno, se han observado dentro de los pelos radicales.

Tratamiento.

El mismo que se recomienda para combatir la Sarna de la raíz de la alfalfa. (Véase la pág. núm. 389).

Un nuevo hongo de la Alfalfa.

(Pleospora alfalfae ?)

En un alfalfar del Distrito Federal, se ha encontrado últimamente una nueva plaga. Se trata de un hongo que causa sus perjuicios en la alfalfa importada de la Provenza.

Caracteres exteriores.

Las hojas de la alfalfa atacada se presentan con manchas grises de contorno obscuro; aisladas, necróticas y más ó menos circulares, hasta de dos milímetros de diámetro y con puntos obscuros muy pequeños distribuídos en el área.

Por estos caracteres la plaga á que aludimos puede confundirse con "el tizón"; pero difiere de esta enfermedad, en que las manchas son más grandes y no abultadas como las de la primera enfermedad.

Las hojas más atacadas se amarillean y mueren por gangrenosis.

Causa de la enfermedad.

Esta plaga se debe al parasitismo de un hongo del orden de los Pirenomicetos, de la familia de las Esferiáceas, del género *Pleospora* y como aún no encontramos una especie conocida con la que resulte bien identificada, la denominamos provisionalmente con el nombre de *alfalfae*, pues es posible que se trate de una especie nueva.

Estudio del hongo.

Vistas las manchas con aumento, se notan en ellas unos casquetes esféricos con un circulito claro en el centro. Hecho el corte microtómico correspondiente, se observa que dicho casquete esférico es parte de una periteca con ostiolo, por lo

que el hongo puede colocarse entre los del orden de los Pirenomicetos, y como las peritecas son globulosas, delgada y obscura su membrana y están encajadas en los tejidos de las hojas, el hongo corresponde á la familia de las Esferiáceas. Las ascas son hialinas, claviformes y pezonadas en su extremidad superior; contienen hasta 8 esporas y se producen en número de 3 ó 4. Las esporas son de 30×15 μ, más ó menos ovales, hialinas y septadas como 5 veces transversalmente, notándose

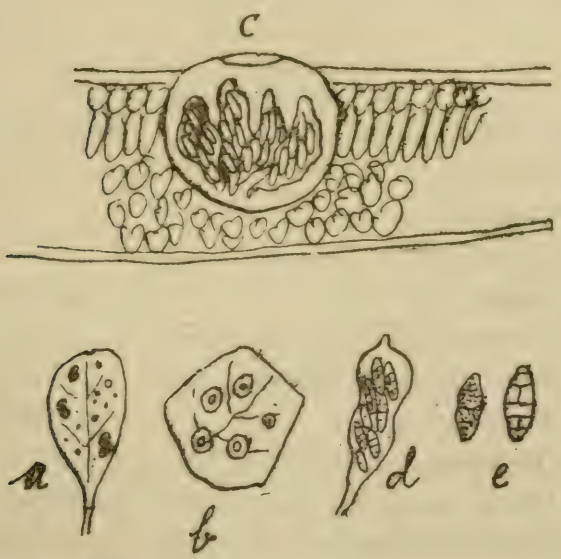


Fig. 18—*a.*–Hoja de alfalfa atacada. *b.*–Fragmento de una mancha vista con aumento y mostrando los casquetes esféricos. *c.*–Corte vertical de una periteca. *d.*–Asca vista con aumento. *e.*–Esporas (joven y adulta).

también tabiques verticales. No se ven los micelios ni las diversas formas que produce el *Pleospora herbarum* ó el *Sphaerella Tulasne*, cuyas formas ascóforas presentan algunas analogías con las que corresponden al hongo que estudiamos. (Fig. 18).

Tratamiento.

El corte frecuente de la alfalfa en verano para destruirla en el fuego y la irrigación del caldo bordelés con bombas pulverizadoras sobre el corte, creo que darán los mejores resultados. Además, habría que evitar un exceso de humedad y los abonos nitrogenados que favorecen sin duda el desarrollo de la plaga.

Escuela N. de Agricultura, Agosto 5 de 1910.

INDICE.

Antracnosis ..... pág. 381
Blancos ..... „ 373, 375
Cúscuta ..... „ 369
Chahuixtle ..... „ 372
Esclerotos ..... „ 383
Gangrenosis ..... „ 385
Necrosis de las raíces ..... „ 390
Nuevo hongo ..... „ 392
Orobanca ..... „ 371
Pinta ..... „ 380
Sarna de la raíz ..... „ 388
Tizón ..... „ 377

Cómo se ha logrado desterrar la fiebre amarilla de la República Mexicana

POR EL DR.

EDUARDO LICEAGA, M. S. A.,

Presidente del Consejo Superior de Salubridad, Director de Escuela N. de Medicina.

(Sesión de 4 de julio de 1910).

Me ha parecido que sería de interés para los distinguidos miembros de esta Sociedad, conocer por qué procedimiento se ha logrado extinguir la fiebre amarilla del territorio de la República Mexicana.

La fiebre amarilla en nuestros litorales, pero particularmente en el del Golfo de México, ha sido endémica desde hace varios siglos; ha causado la muerte de millares de hombres y, aparte de sembrar la desolación en las familias, ha sido una pérdida para la riqueza pública, arrebatando á los hombrrs útiles y laboriosos, de la industria, del comercio y de la agricultura, temporal ó definitivamente, y por último, ha sido una rémora incesante para todos nuestros puertos del Golfo y muy especialmente Veracruz y Tampico.

Los estudios que de esta enfermedad se han hecho en el transcurso de los tiempos, no habían llegado á ningún resultado práctico, por la sola observación. Cuando los Pasteur, los Koch, los Roux, los Yersin, los Kitasato, y toda esa pléyade de bacteriologistas, que han asombrado al mundo con sus des-

cubrimientos, enseñaron que gérmenes infinitamente pequeños eran los productores de muchas de las más peligrosas enfermedades que afligen á la especie humana; los hombres de ciencia se dedicaron á buscar el germen que pudiera engendrar la fiebre amarilla. Hasta ahora las investigaciones han sido ineficaces; pero un modesto sabio de la Isla de Cuba, el Dr. Finlay, en 1882, sugirió la idea de que los mosquitos pudieran ser los transmisores de la temible enfermedad. Sus trabajos no tuvieron resonancia al principio, pero cuando los médicos ingleses é italianos demostraron que otra temible enfermedad, la malaria, era producida por piquete de un mosquito del género *Anopheles*, una comisión de médicos del ejército Norteamericano, cuyos nombres conservará eternamente la historia: Reed, Carroll, Leazard y Agramonte—hijo de Cuba este último,—combinó un plan de experimentación en el hombre mismo, admirablemente meditado y perfectamente ejecutado, y llegó á la prodigiosa comprobación de la genial idea de Finlay, que fué un hecho demostrable y demostrado: el de que otro mosquito, el *Stegomya calopus*, chupando la sangre de un enfermo de fiebre amarilla, se infecta con el germen de esta enfermedad, en un plazo de doce días, y le da la funesta facultad de inyectar por picadura ese germen en el hombre sano y no-inmune, causándole la fiebre amarilla.

Este admirable descubrimiento es el que sirvió, primero en la Isla de Cuba y después en México y en el Brasil, para desterrar el terrible azote de las costas del Golfo de México y del Atlántico.

Ha bastado por sí solo para plantear las bases del problema de la desaparición de la fiebre amarilla, aun cuando hasta el momento actual no se conozca el germen que produce la enfermedad.

Para que se desarrolle la fiebre amarilla se necesita la reunión de estos tres factores:

I. Enfermo de fiebre amarilla;

II. Mosquito Stegomya calopus que chupe la sangre de este enfermo y que se infecte él mismo, y

III. Persona no-inmune que sea picada por el mosquito infectado.

Como se ve, para que se desarrolle la fiebre amarilla, es precisa la asociación de los tres factores dichos.

De allí viene, como consecuencia natural, el camino que se debe seguir para que no se produzca la enfermedad; si no existe enfermo de fiebre amarilla, no puede propagarse el mal; si no hay mosquito que pueda infectarse, tampoco se propaga la enfermedad; si no hay persona no-inmune que pueda ser picada por un mosquito infectado, tampoco se producirá la fiebre amarilla. Si, pues, la reunión de estos tres factores produce la enfermedad, la disociación de ellos es el camino más seguro para hacerla desaparecer.

Véamos cómo se ha procedido en la práctica para realizar este pensamiento.

I.

Aislamiento del enfermo.

El medio más eficaz, con tal de que sea aplicado cuando comienza una epidemia, es el aislamiento del enfermo. Si pudiéramos impedir que un enfermo de fiebre amarilla fuera picado por los mosquitos, éstos no podrían infectarse. Este primer factor se elimina de manera sencillísima: aislando al enfermo en un cuarto de donde se hayan hecho desaparecer, por medio de la fumigación, los mosquitos que estuvieren habitando en él, y cuyas puertas y ventanas estén protegidas por medio de una tela de alambre que deje penetrar el aire, pero cuyas mallas sean tan estrechas que no dejen pasar un mosquito. El aislamiento se hace, pues, colocando al enfermo, desde el día en que aparece la fiebre, en un cuarto privado de mosquitos y provisto de alambrados en sus puertas y venta-

nas, que no dejen pasar al cuarto los mosquitos que haya en el exterior.

Esta operación, como se ve, es muy sencilla; pero queda por resolver esta cuestión práctica: ¿cómo se encuentra al enfermo?

En una ciudad donde reina la fiebre amarilla, todos los que la han padecido no vuelven á sufrirla: á éstos se les llama inmunes; todos los que no la han sufrido están expuestos á contraerla: á estos se les llama no-inmunes. Si en esa ciudad formamos un censo de todos los que son no-inmunes, nuestra vigilancia queda limitada á ellos. Esta vigilancia se ejerce por agentes, que hacen una visita diaria á las casas y á los establecimientos, ya sean fábricas, talleres, escuelas, en donde existan personas no-inmunes anotadas en el padrón.

Si una de esas personas se enferma de calentura, se le considera por ese sólo hecho como sospechosa de tener la fiebre amarilla, y se le aísla en un cuarto que tenga las condiciones antes mencionadas.

Por lo dicho se ve que el primer término del problema de la disociación de los tres factores que producen la fiebre amarilla, está resuelto.

II.

Destrucción del mosquito.

El segundo factor que hay que eliminar es el mosquito. Este problema pareció al principio impracticable, pero vino la Historia Natural en auxilio de los investigadores, á enseñarles que las hembras de los Stegomyas ponen sus huevos en los depósitos de agua momentáneamente estancada, sean éstos de la dimensión que fueren, desde el agua que se deposita en la superficie de una maceta que tiene una planta de ornato en el interior de una habitación; desde la huella que deja en el suelo la pisada de un animal, y que se llena de agua; desde el de-

pósito en que se conserva el agua potable de uso doméstico en el interior de las habitaciones, hasta los charcos que forma el agua de lluvias en las calles y los grandes pantanos que circundan las ciudades. En todos los lugares donde hay agua estancada las hembras de los mosquitos ponen sus huevos. Estos se convierten en larvas, después en *pupas* y por último en insectos alados.

Con estos conocimientos se pensó que era más fácil destruír lar larvas en sus criaderos, que perseguir á los mosquitos que vuelan en la atmósfera, y se encontraron, como consecuencia natural, dos medios expeditos para conseguirlo: primero, desocupar todos los depósitos que tuvieren larvas y destruír éstas por medio del petróleo; segundo, poner capas delgadas de petroleo en las superficies del agua contenida en depósitos que no se puedan vaciar, para que las larvas que contuvieren muriesen por asfixia, pues también la Historia Natural nos ha enseñado que dichas larvas salen á la superficie del agua con el objeto de respirar el aire. Pero no basta destruír las larvas existentes: es preciso impedir que las hembras de los mosquitos depositen sus huevos en el agua. Esto se consigue con el petróleo, pues á la vez que impide á las larvas respirar el aire, no permite que sean depositados los huevos en el agua. Mas como no en todos los depósitos es posible extender este aceite, se utilizó otro medio: el de cubrir los depósitos de agua para uso doméstico, con una tapa formada de tela metálica, que impide á los mosquitos llegar hasta la superficie del líquido. Por último, hay pantanos que no es posible petrolizar ni menos cubrir con las tapas de que se acaba de hablar, y entonces se recurre á canalizar el terreno ó á rellenar dichos pantanos.

También se procede á la destrucción de los mosquitos que hay en el interior de las habitaciones, por medio de la fumigación.

He aquí cómo se ha resuelto el problema de destruir el mosquito vector de la enfermedad.

III.

Protección de los no-inmunes.

Si fuera posible evitar que las personas no-inmunes fueran picadas por los mosquitos, sería otro medio eficaz de contribuir á la disociación. Este medio se realiza haciendo que los hombres vivan en casas que tengan sus puertas y ventanas alambradas, ó por lo menos encerrándose en ellas desde la caída de la tarde, y en último caso cubriéndose con pabellones, pues la misma Historia Natural ha demostrado que los mosquitos aprovechan la puesta del sol y la noche para alimentarse con la sangre humana. Este medio de defensa es muy eficaz, pero va siendo aceptado muy lentamente; no el de los pabellones, pues antes de que se supiera que los mosquitos tenían la funesta facultad de que acabamos de hablar, en todos los lugares en donden existen, las gentes se han protegido siempre con pabellones, para dormir; pero únicamente con el objeto de evitarse la molestia de la picadura de los mosquitos.

El problema de la disociación de los tres elementos queda por tanto, prácticamente resuelto. Véamos ahora como hemos puesto en ejecución estos preceptos.

IV.

Cómo combatimos la fiebre amarilla.

En donde se trata de extinguir la fiebre amarilla, se divide la localidad en distritos; cada distrito se pone bajo la vigilancia de un médico profundamente penetrado de la doctrina de la transmisión de la enfermedad; á sus órdenes hay cierto

número de agentes sanitarios, que se encargan: unos, de hacer el padrón de todos los no-inmunes; otros, de vigilar al que se enferma de calentura, para aislarlo desde el primer momento, como sospechoso de tener la fiebre; otros más, de visitar los depósitos de agua, para vaciar el agua que contenga larvas, limpiar cuidadosamente la vasija en que estuviere dicha agua, llenarla con agua limpia y cubrirla con la tapa de tela metálica de que hemos hablado; otros agentes se destinan á extender capas de petróleo sobre las superficies de agua que no pueden ser cubiertas de otro modo; agentes dependientes de un ingeniero, se ocupan de hacer desaparecer los charcos y pantanos, rellenando unos, para que la oquedad quede cubierta, y canalizando otros, para que el agua corra y no quede estancada. Por último, agentes destinados al efecto, se encargan de destruír los mosquitos que se infectaron antes de que las autoridades sanitarias hubieran descubierto al primer enfermo de fiebre amarilla.

La operación de desinfectar los locales, que para el caso no tiene más objeto que el de destruir los mosquitos, es también un acto muy interesante en el combate contra la fiebre amarilla: en el cuarto que se ha de desinfectar se cubren las rendijas, de cualquier dimensión que sean, por medio de papel engrudado; se cierran las puertas y ventanas, cubriendo también las rendijas que tengan, y cuando todo está así preparado, sobre una bandeja que contenga agua se pone un pequeño brasero, encima de él una hojalata, sobre ésta el azufre, tan extendido como sea posible, é impregnado de alcohol: el azufre ha de estar, por lo menos, en la proporción do veinte gramos por cada metro cúbico de capacidad del cuarto. Entonces se enciende el alcohol, se cierra la puerta; se cubren con papel con engrudo las hendeduras que esta tenga, hasta la bocallave de la cerradura; arde el azufre; se convierte en ácido sulfuroso; este gas se extiende por todo el interior del cuarto y mata no sólo á los mosquitos, sino á todos los demás in-

sectos que pudiera haber en la pieza. Cuando el ácido sulfuroso ha penetrado por todos los rincones, la destrucción de los mosquitos es infalible; pero es preciso poderla comprobar, y para esto se ponen mosquitos testigos: en un tubo de ensaye se introducen mosquitos vivos, que se han tomado de fuera de la habitación; se cubre el tubo con un pedazo de tarlatana y se coloca en el lugar del cuarto á donde parezca que llegarán más difícilmente los vapores del ácido sulfuroso. Terminada la fumigación, se abre la puerta poco á poco, dejando entrar el aire exterior, y se va á ver la probeta con los mosquitos testigos: si se les encuentra á todos muertos, es prueba de que lo estarán igualmente los demás que había en la habitación y que estaban en condiciones más favorables para ser alcanzados por el ácido sulfuroso.

Esta operación que, como se acaba de oír, es muy sencilla, necesita una condición expresa: que todas las hendeduras por donde pueda entrar la luz, estén cubiertas, porque los mosquitos, en el momento en que sienten el olor del ácido sulfuroso, tienden á escaparse por donde ven luz. Pues bien, esta circunstancia hacía imposible la desinfección de las casas que tienen techo de zacate y con más razón tratándose de jacales.

Durante la epidemia de 1903 nos encontramos con esta dificultad en Ciudad Victoria, capital del Estado de Tamaulipas. Estaba de Jefe de la brigada que hacía el cambate contra la fiebre amarilla en esa población, el Dr. Narciso del Río, que era un médico muy sagaz y enteramente posesionado del interés que había en destruir los mosquitos infectados, y me avisó que era imposible desterrar la fiebre amarilla de aquella ciudad, porque no se podían destruir los mosquitos infectados en las casas que tenían techo de zacate ó con grandes hendeduras, como son la mayor parte de las habitaciones de esa ciudad. Me empeñé vivamente en que no abandonara la población sin encontrar antes el modo de poder desinfectar los jacales, y entonces le ocurrió forrarlos de manta por el exte-

rior. La manera de ejecutar esta operación se fué perfeccionando poco á poco, hasta que el citado médico llegó á resolver el problema del modo siguiente: ponía una tira de manta, de la anchura que tiene este género, fijada con clavos en el suelo, junto al muro exterior de uno de los costados del jacal; la levantaba á lo largo de ese muro, y cuando llegaba debajo del alero del techo de zacate, fijaba la tela en el fondo por medio de una varilla de madera colocada transversalmente, y esta varilla la sujetaba por medio de un puntal; entonces continuaba aplicando la manta debajo del alero, después por encima de él, hasta el vértice del ángulo que forma el techo de dos aguas; la bajaba por el otro lado; le daba vuelta por debajo del alero y la fijaba por medio de otra varilla transversal, sostenida también por un puntal, como en el lado opuesto; la hacía descender á lo largo del muro y la fijaba con clavos en el suelo. Imbricada sobre aquella tira, ponía otra, colocada de la misma manera, y otra y otra, hasta el extremo del jacal. Quedaban por cubrir las partes anterior y posterior: entonces cosía las tiras de manta, una al lado de otra, hasta cubrir las paredes que faltaban, sujetando esas tiras de manta con la primera y con la última de las imbricadas; y dejaba sólo una abertura frente á la puerta, por donde pudiera pasar para encender en el interior el azufre, y una vez hecho esto, cerraba la puerta y cosía la abertura. De esta manera logró hacer de un jacal lleno de aberturas, una pieza enteramente cerrada, y desde entonces se pudieron desinfectar los jacales lo mismo que las casas de material más perfectamente unido.

El Dr. del Río dió á esta funda el nombre de "Victoria", por la ciudad en donde la había hecho, y yo le doy el nombre de funda inventada por el Dr. Narciso del Río.

Cuando traté del modo de descubrir al enfermo que tiene calentura y que no es inmune contra la fiebre amarilla, hablé de la visita domiciliaria; pero no traté de otro procedimiento, que sólo en México usamos, y es éste: toda la zona en donde

reinaba habitualmente la fiebre amarilla, está cruzada por ferrocarriles, muy especialmente el Estado de Veracruz y el Istmo de Tehuantepec, y con frecuencia sucedía que un individuo que ya comenzaba á estar enfermo, tomaba el tren para escapar á la vigilancia de la brigada sanitaria; llegaba á otra población donde no existía la enfermedad y se convertía en un foco, de donde irradiaba la fiebre amarilla, que se extendía hasta presentar la forma epidémica. Entonces me ocurrió establecer agentes sanitarios viajeros, que caminan en los trenes. Toman el nombre y apellido de cada pasajero; averiguan el punto de donde partió y aquél á donde va y si es inmune ó no contra la fiebre amarilla; si tienen la más ligera sospecha de que la persona interrogada esté con calentura, le ponen el termómetro; si este instrumento demuestra elevación de temperatura, cubren al enfermo con un mosquitero, si está acostado, y si aún puede permanecer sentado, le ponen un sombrero cubierto con un velo, en cuyos bordes se fijan pequeños cilindros de plomo, que lo obligan á quedar constantemente ajustado sobre el cuerpo, y de esa manera el no-inmune sospechoso no puede ser picado por los mosquitos, y así protegido, se le conduce hasta el primer lazareto que se encuentre en el camino que lleva. Se le hace bajar y se le sujeta al aislamiento. Los agentes viajeros se distribuyen de esta manera: uno va de Córdoba á Veracruz y otro camina en sentido contrario; uno de Córdoba á Santa Lucrecia, cruzamiento del ferrocarril del Istmo, y otro de Santa Lucrecia á Córdoba; un agente va de Coatzacoalcos á Salina Cruz y otro á la inversa

Cuando la epidemia ha existido en los lugares intermedios, se ponen otros agentes entre Veracruz y Tierra Blanca y entre Progreso y Mérida, en ambas direcciones, y cuando hubo la epidemia entre Tampico y Monterrey, se hacían viajar agentes sanitarios entre dichos puntos. Este sistema ha dado excelentes resultados y no ha sido imitado todavía en ninguna otra parte.

V.

Medidas tomadas en los Puertos.

Como comprenderéis, no basta hacer esta defensa en el interior del país; es preciso hacerla también en los puertos; pero allí no necesitamos de agentes especiales, pues los Delegados del Consejo Superior de Salubridad están encargados de hacer esta vigilancia en todos los buques que llegan á nuestros puertos. Cuando desgraciadamente llega un enfermo de fiebre amarilla á un puerto, se le conduce desde el buque hasta el lazareto, en una camilla provista de alambrado, que no permita que los mosquitos stegomya que se encuentren en el camino, le puedan picar; llegado al lazareto, se coloca al enfermo en una sala con alambrados.

Esta es ya ocasión de hacer conocer una práctica que también nos es peculiar, en asuntos de policía sanitaria internacional. En México no establecemos cuarentena contra los puertos en donde existe fiebre amarilla, sino que nos basta hacer la visita sanitaria. Si al verificar esta operación se encuentra un enfermo ó un sòspechoso de fiebre amarilla, se le envía al lazareto, en la camilla alambrada de que acabamos de hablar; pero á los que están sanos se les deja entrar. Si van destinados á algún lugar de la Meseta Central del Anáhuac, los agentes sanitarios los acompañan hasta que llegan á una altitud mayor de mil doscientos metros; si se han de quedar en los puertos, en donde ha sido endémica la fiebre amarilla, se les visita todos los días, durante seis, para sorprender el momento en que comenzaran á enfermarse, si por desgracia trajeran en incubación la fiebre. Si van destinados á un lugar en donde ha sido endémica esta enfermedad, se avisa por telégrafo á la autoridad respectiva, para que los vigile durante seis días y los aisle en el caso que tengan calentura.

Esta práctica, que es tan liberal; que no pone obstáculos

al comercio; que no estorba la libre comunicación de los hombres, nos ha sido suficiente para defendernos de la fiebre amarilla que pueda venir del exterior. Nuestro proceder hace contraste con el que siguen en los puertos de la Isla de Cuba y de los Estados Unidos, en donde se detiene á todas las personas sanas que proceden de un puerto en donde existe la fiebre amarilla, y se les encierra en un lazareto hasta que pasan los días de la incubación de la enfermedad. Esta práctica la hemos desechado en México por las dificultades que impone al comercio, á la navegación y á la libre circulación de los hombres y porque es enteramente innecesaria. Esperamos que, tarde ó temprano, nuestro modo de proceder sea adoptado por todas las naciones que pretendan defenderse de la fiebre amarilla.

He aquí, señores, el sistema que ha empleado la República Mexicana durante los últimos seis años, y que ha dado por resultado la desaparición de la fiebre amarilla en toda la extensión del territorio nacional, pues el último caso que hubo en Tampico data del 3 de Noviembre de 1903; en Veracruz fué el 11 de Febrero de 1909 y en Mérida no se ha vuelto á presentar otro caso desde el 20 de Diciembre del mismo año.

Podemos decir, pues, que la fiebre amarilla está desterrada de la República Mexicana.

México, Julio 4 de 1910.

Prévision du temps. Probabilités saisonnières

PAR

LÉON DESOROIX, M. S. A.

(Séance du 4 Juillet 1910).

Dans le tome XIV de nos Memorias, (page 295, année 1900) j'ai donné les formules obtenues d'après la discussion des observations faites à Paris de 1806 à 1872, d'une part, pour le vent, la température et la pluie; et de 1873 à 1895 pour ces élements et la nébulosité, la radiation, l'humidité, l'évaporation, la pression barométrique et l'état orageux,

J'ai prolongé jusqu'à ce jour cette statistique et vérifié chemin faisant, l'utilité réelle et bien précieuse de la formule qui permet d'avertir, soit de mois en mois, soit de trimestre en trimestre, du caractère que pourrait exceptionnellement présenter la situation générale du temps: pour la Ville de Paris tout au moins, dont la statistique météorologique a servi de base à tous ces calculs.

Dans l'espoir de trouver des imitateurs, j'ai remis à l'Académie des Sciences, le 20 mai 1905, le résultat de mon long travail pour ce qui regarde la série de Montsouris depuis 1873. Il aurait donc suffi qu'on tînt à jour ce répertoire en essayant l'application de cette méthode originale de prévision globale du temps à longue échéance. Je n'ai pas réussi à convaincre mon monde; tout au plus ai-je constaté que mes confrères en cherchant la solution du problème dans une autre voie, n'étaient plus rebelles à l'idée qu'on y pouvait parvenir.

Or, voici que l'hiver 1910 nous a fourni un nouvel et frappant exemple du secours que l'on peut tirer de la discussion mathématique des longues séries d'observations des quelleson n'a guère tiré parti jusqu'à présent, si ce n'est pour tracer les grandes lignes de la climatologie générale.

Nos collègues de la Société "Alzate" qui ont inséré mes précédentes communications voudront pent-être faire un peu de place à l'exposé suivant qui n'est qu'un type de calcul, moins compliqué qu'on a paru le croire.

Nous extrayons des tableaux contenant les valeurs undécennales dites hypothétiques, et se rapportant à la période moyenne de 66 années, les chiffres ralatifs à la fréquence ainsi qu'au volume de pluie pour les trois mois d'hiver: Décembre, Janvier, Février.

Paris.-Pluviosité d'hiver. Valeurs moyennes undécennales hypothétiques.

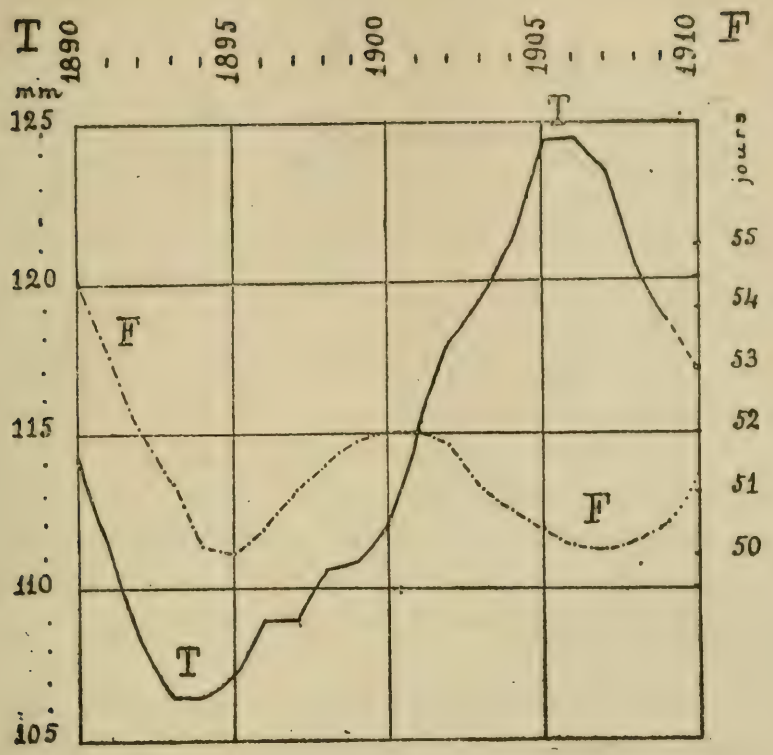
D.–La date terminale de la période undécennale envisagée.

T.–Le total de la pluie pour le trimestre d'hiver.

F.–La fréquence ou nombre de jours pluvieux.

D	T	F	D	T	F	D	T	F
	mm			mm			mm	
1880	113.7	58.4	1890	114.1	51.5	1900	112.0	52.0
81	114.0	60.1	91	111.5	53.3	01	115.3	52.0
82	114.6	61.5	92	108.4	52.2	02	118.0	51.7
83	115.7	61.5	93	106.6	51.3	03	119.6	51.1
84	117.1	61.3	94	106.6	50.4	04	121.2	50.7
85	117.5	60.2	95	107.2	50.2	05	124.4	50.5
86	118.1	59.1	96	109.0	50.5	06	124.5	50.3
87	117.4	57.5	97	109.0	51.1	07	123.5	50.2
88	117.2	56.1	98	110.6	51.5	08	120.6	50.4
89	114.8	55.2	99	110.8	51.8	1909	118.7	50.6

C'est ce que représente le diagramme que voici.



Voyons maintenant ce que furent en réalité les résultats de l'observation pour la période undécennale se terminant l'année présente:

Paris. Pluviosité réelle.

Époque	Fréquence	Coefficient	Récolte totale	F x C	T x C
D	F	C	T		
			mm.		
1900	59	10	199.5	59.0	199.5
01	53	34	90.6	180.2	308.0
02	47	57	140.7	267.9	802.0
03	45	78	67.9	351.0	529.6
04	49	96	143.6	410.4	1378.6

Époque	Fréquence	Coefficient	Récolte totale	F x C	T x C
D	F	C	T		
			mm.		
1905	50	110	123.8	550.0	1367.8
96	61	96	138.7	585.6	1331.5
07	52	78	93.7	405.6	730.9
08	52	57	99.1	296.4	564.9
09	47	34	90.3	159.8	307.0
1910	?	10	?	x	x
Totaux	?	660	?	3225.9 +x	7513.8 +x

La valeur x cherchée pour l'hiver 1910 devait être celle qui dans les limites d'approximation que comporte la probabilité d'une forte anomalie, manquerait au total des produits de la décade antérieure pour obtenir l'équivalent de la valeur undécennale hypothétique correspondante. On est conduit à cette dernière par extrapolation, grâce aux artifices de calcul ordinaires, auxquels on peut se confier sans crainte d'erreur abusive sur le sens de l'écart exceptionnel qu'on veut prévoir.

Dans le cas présent, les valeurs hypothètiques undécennales paraissaient devoir être 51j2 et 117mm1, qui, multipliées par 66.0 donnent 3379.2 et 7728.6; d'où l'on conclut que l'hiver de 1810, pour cadrer avec les 10 années précédentes devait fournir des quantités voisines de 53 jours et 215mm. C'était une forte présomption de précipitation tont à fait excessive pour une fréquence á peu près normale. Si l'on ajoute que, par des procédés identiques, on concluait à l'extrême fréquence des vents d'ouest comme à la douceur de l'air on comprendra qu'on ne pouvait se défendre de redouter que le régime des cours d'eau ne nous exposât à des inondations. Quant à la détermination des valeurs mensuelles isolées, l'indication, des plus inquiétantes, n'en était que plus accentuée. En réalité nous avons recueilli 235mm en 59 jours et l'on sait que la Ville de

Paris eût à souffrir d'un débordement de la Seine qu'on n'avait pas vu depuis deux siècles et demi.

Je rappellerai que notre formule est basée sur la concordance très approchée des variations de l'activité physique du Soleil et des variations d'amplitude de l'oscillation magnétique (déclinaison) telles que nous les voyons dans les tables de Wolff prolongées jusqu'à ce jour.

La périodicité, que nous estimons soumise à des fluctuationes dont les limites seraient comprises entre 60 et 72 ans, (d'où notre point de départ de 66 ans pour le calcul des inégalités) ne nous paraît pas encore avoir reçu de meilleure explication que celle qui fait dépendre "ces oscillations periodiques auxquelles est assujetie la figure d'équilibre ellipsoïdale prise par une masse fluide" (Dirichlet). Cette application de la mécanique analytique n'a comme on l'a déjà fait remarquer "rien à voir avec l'influence des planètes ou l'action du milieu traversé par le Soleil".

On comprend qu'il ne s'agit pas d'espacements réguliers comme ceux qu'on a vainement attendus de confrontations synchroniques. Cela ne pourrait être qu'en envisageant la masse entière de notre atmosphère. Il y aura toujours quelque chose d'indéterminé dans le calcul de la fonction pertubatrice à cause des interférences; mais pour un lieu donné le flottement général y ramènera, comme pour obéir à la loi des compensations, des événements identiques à ceux du passé, d'où ressortira la périodicité mise en évidence par un calcul d'équivalences. Il nous a paru suffisant d'admettre que l'équilibre hygrométrique de la Terre est la conséquence du pouvoir électromagnétique solaire et que toute cause capable d'influencer tel élément, á certaine date, agit avec un poids qui décroît de même à des intervalles égaux et convenablement limités de cette date.

Paris, 3 Juin 1910.

UNA SOCIEDAD PARA EL ESTUDIO DEL FOLKLORE CHILENO

Por el Prof.

JORGE ENGERRAND, M. S. A.

(Sesión del 4 de Julio de 1910).

La progresista República de Chile acaba de manifestar una vez más el interés y la importancia que da al desarrollo de la ciencia. Se sabe que la inmigración extranjera es bastante considerable en Chile y que los alemanes, los vascos franceses y los vascos españoles son los que acuden en mayor número á la suriana república. Los unos y los otros se funden fácilmente en la población local á la cual la mezcla con los araucanes ha dado ese temperamento enérgico que tan fácilmente se nota entre los chilenos: así se va formando poco á poco una nacionalidad nueva, bien caracterizada, que difiere netamente de los pueblos vecinos.

Los alemanes han tenido y tienen una influencia muy marcada sobre la evolución de Chile. Varios de ellos son directores de Museos de Historia natural, profesores de universidades ó miembros de sociedades científicas locales. Entre ellos, tengo el gusto de citar el nombre de Rodolfo Lenz, autor de obras notables sobre su país adoptivo y especialmente sobre las razas indígenas que allí viven y sobre los idiomas que hablan; citaré solamente sus tan apreciados "Estudios arauca-

nos" y sus trabajos sobre el orígen de las voces chilenas derivadas de lenguas indígenas americanas.

El Sr. Rodolfo Lenz es el sabio que acaba de establecer en Santiago de Chile la "Sociedad de Folklore Chileno" con cuyo programa ha tenido á bien obsequiarme.

Ese programa comprende además un estudio muy interesante del mismo señor Lenz sobre "Etnolojía i Folklore" cuyo título escribo como lo hacen los mismos chilenos. El considera el folklore como una rama de la etnología, lo que se puede discutir, puesto que como lo saben los miembros de la Sociedad Alzate, las opiniones sobre lo que son la etnología y la etnografía son muy diversas y contradictorias. Según él, "el folklore es aquella rama de la ciencia del hombre que recoje los mitos y todas las manifestaciones de las creencias populares, las leyendas, las consejas, los cuentos, cantos y proverbios, las supersticiones y costumbres." Insiste, con justa razón, sobre lo interesante que ha de ser el folklore de todas las repúblicas latino-americanas en las que se mezclan tantos elementos de procedencias diversas. El estudio del folklore mexicano, por ejemplo, sería de una importancia capital por la influencia considerable que ha de ejercer en él la historia de las antiguas civilizaciones en nuestro país. Pero para realizar tal estudio, si el apoyo de los poderes públicos que deben fomentar ante todo la instrucción primaria no es absolutamente indispensable, debe contarse sobre la ayuda eficaz de todos los que observan el pueblo y que viven en contacto con él, es decir los profesores, sacerdotes,etc. Lo que falta es más bien el entusiasmo y el gusto por el estudio.

El programa para el estudio del folklore chileno del Sr. Lenz está dividido del modo siguiente:

I. LITERATURA.

A. Poesía.

B. Prosa.

II. MÚSICA Y COREOGRAFÍA: ARTES PLÁSTICAS Y ORNAMENTALES.

III. COSTUMBRES Y CREENCIAS.

A. Fiestas y diversiones.

B. Costumbres y creencias relacionadas con la vida del individuo.

C. La vida material del individuo en general.

D. Las ocupaciones sociales y los artesanos.

IV. EL LENGUAJE VULGAR.

A. Teoría del idioma.

B. El material del idioma.

No quiero entrar en los detalles de tal programa porque, como es natural, se aplica especialmente á la región chilena.

El Sr. Lenz acaba su trabajo dando las reglas para la transcripción de documentos en dialecto chileno y comunica observaciones sobre la fonética chilena. Bien es sabido que el español que se habla en las diversas repúblicas hispano-americanas difiere bastante del castellano académico y en la misma España el idioma hablado de una provincia á otra difiere también mucho. Hay quienes digan que es en Colombia en donde se habla el mejor castellano, pero habría que probarlo. Por otra parte los idiomas tienen que modificarse considerablemente en los diversos centros de civilización latino-americanos y eso en relación con las exigencias de la vida local tomando palabras de los idiomas locales y adulterando las del mismo español. Es probable que sea en Chile en donde se hable el español más transformado, superando quizás á las alte-

raciones que los brasileños han hecho sufrir al portugués, modificando considerablemente su pronunciación y agregándole muchas palabras guaranís, tupis, etc.

El estudio de esas transformaciones del lenguaje popular está en relación directa con el folklore. Citaré algunas usadas entre el pueblo bajo chileno según Lenz: Dentrar por entrar; alimarse por animarse; querís por quieres; ruvulución, cumunica, turrumoto, etc., por revolución, comunica, terremoto; l'agua, l'hora por el agua, la hora; un güevo, er huevo, los huevoh por un huevo, el huevo, los huevos; preúto por producto; quierida mía por querida mía; corazoncito mído por corazoncito mío; la yerra por la guerra; precetol por preceptor; Conceuceón ó Concección por Concepción; decil-lo por decirlo; sordao por soldado; sar por sal; reitir por derretir; trompecé por tropecé; insáme por exámen, etc.

Este rápido estudio del programa de la Sociedad de Folklore chileno bastará, creo, para dar una idea de su importancia y de lo que se puede esperar de ella para el estudio del pueblo chileno. Esperamos que alguno de nuestros colegas se inspirará en sus proyectos para establecer en la Sociedad Antonio Alzate una sección de Folklore mexicano.

México, Julio de 1910

Indice del tomo 29 de Memorias.

Table des matières du tome 29 des Mémoires.

Beaven (Eduardo).

PÁGINAS.

Breve estudio de las condiciones que deben llenar los planos de los terrenos nacionales..... 275–288

Becerra (Marcos E.)

Nombres geográficos del Estado de Tabasco. (*Noms géographiques de l'Etat de Tabasco*)..... 69–171

Beltrán y Puga (Guillermo).

Cantidades de lluvia en el Molino del Rey, en el Bosque de Santa Fe y en el Ex-Convento del Desierto durante el año de 1909..... 305–311

Campo (Alejandro M. del).

La lucha del estómago con el intestino. (*La lutte de l'estomac avec l'intestin*)..... 173–176

Conzatti (Casiano).

La Gruta de Santa Ana, Cuicatlán, Oaxaca. (*La Grotte de Santa Ana*)..... 199–205

Descroix (Léon).

Prévision du temps. Probabilités saisonnières..... 407–411

Diaz (Severo).

Síntesis teórica de nuestros principales meteoros. Cinco años de observación. Láms. XIII y XIV. (*Synthèse théorique de nos principaux météores.* Pl. XIII et XIV)..... 177–189

Engerrand (Jorge).

PÁGINAS.

Una Sociedad para el estudio del Folklore chileno. (*Une Société pour l'étude du Folklore chilien*) 413–416

Escobar (Rómulo).

El "Salitre" y el ganado. (*Le "Salitre" et le betail*)..... 207–240

Frías (Valentín F).

Conferencias sobre Historia de Querétaro..... 263–273

Galindo y Villa (Jesús).

Panteones de México y sepulcros dispersos. (*Cimetières de México et sépultures dispersées*)..... 191–197

Gándara (Guillermo).

Parásitos vegetales de la alfalfa. (*Medicago sativa*)..... 369–394

Haro (José C).

La carrera de Metalurgista y su separación de la carrera de Ingeniero de minas..... 319–329

Herrera (Alfonso L).

Sur la vie apparente de corpuscules obtenus par évaporation de solutions de silice et de carbonate de calcium dans de l'eau saturée d'acide carbonique. Pl. IX–XII 43–67

———Sur les oxydases siliciques artificielles. Pl. XIX..... 331–335

Leal (Mariano).

Algunas causas que influyen en la variación del censo en León, Gto..... 337–340

Licéaga (Dr Eduardo)

Cómo se ha logrado desterrar la fiebre amarilla de la República Mexicana. *Comment on est arrivé à faire disparaître la fièvre jaune au Mexique*..... 395–406

Mary (Albert et Alexandre).

Observations sur la morphogénèse en Plasmologie. Pl. XV. 241–250

———L'anydrobiose et les plasmas siliciques artificiels..... 289–291

———Formes organiques artificielles vascularisées..... 299–300

———Nouvelles formes organisées artificielles Pl. XX et XXI. 341–343

Mena (Ramón).

PÁGINAS.

Apuntes para la Historia de Chiapas. El idioma español. (*Notes pour l'Histoire de Chiapas. La langue espagnole*) ... 21–27
———¿Cómo fué trazada la Piedra del Sol? ... 293–297
———Notas acerca de Xochicalco. Láms. XXII–XXIX ... 345–368

Moreno y Anda (Manuel)

Teodolito magnético mexicano y observaciones ejecutadas con él en Teotihuacán. Láms. XVI–XVIII ... 313–317

Rouaix (Pastor).

Configuracion geográfica y climas del Estado de Durango. Láms. I–VIII. (*Configuration géographique et climats de l'Etat de Durango.* Pl. I–VIII) ... 5–19
———El arbusto llamado "Hoja-sen" en los Estados fronterizos. (*Flourencia cernua D. C*) ... 301–303

Salinas (Miguel).

El insurgente Francisco Ayala ... 251–262

Tello (Rafael M).

¿Por qué no han dado resultado satisfactorio los abonos químicos? (*¿Pourquoi les engrais chimiques n'ont pas donné de résultats satisfaisants?*) ... 29–42

ERRATAS.

Pagina.	Línea.	Dice.	Debe decir.
7	5	5 m	9 m
8	8 (asc.)	Cerro Blanco	Cerro Gordo
12	11 (asc.)	1955	1965

1909. 4º 9 Charts. (*The Royal Society* and the *Government of the South African Colonies*).

Benedicks (Carl).—Linnés Pluto Svecicus och Beskrifning öfver stenriket. Upsala. 1907. 8º (*Université d'Upsala*).

Blaisdell (Frank E., Sr.)—A monographic revision of the Coleoptera belonging to the Tenebionide Tribe Eleodiini inhabiting the United States, Lower California, and adjacents islands. (*U. S. National Museum*, Bulletin 63). Washington. 1909. 8º pl.

Chile en 1908 por *Eduardo Poirier*. Obra dedicada á los señores delegados y adherentes al IV Congreso Científico (1º Pan-Americano). 25 Dic.—5 Enero 1909. Santiago de Chile. 1909. 8º gr. láms.

Chwolson O. D.—Traité de Physique. Traduit par E. Davaux. Edition revue et augmentée par l'auteur suivie de Notes sur la Physique théorique par E. et F. Cosserat. Tome III, 1er. fascicule.—Paris. *Librairie Scientifique A. Hermann et Fils*. 1909. 8º gr. fig. 13 fr.

Enander (S. J.) Studier öfver Salices i Linnés Herbarium. *Université d'Upsala*. 1907. 8º

Filisola (Vicente).—Memorias para la Historia de la guerra de Tejas.—México, 2 t. 12º 1848-1849 y 2 t. 8º 1849.

García (*Genaro*).—Leona Vicario, heroína insurgente. México. Museo Nacional de Arqueología, Historia y Etnología. 1910. 4º láms.

Gerste A., S. J.—Notes sur la Médecine et la Botanique des anciens Mexicains. Rome. 1909. 8º Imprimé aux frais du *Duc de Loubat*, M. S. A.

Holleaux (Maurice).—Rapport sur les travaux exécutés dans l'île de Délos par l'Ecole Française d'Athènes pendant l'année 1908. Paris. (C. R. Ac. Inscrip. et B. L.) 1909. 8º (*Le Duc de Loubat*, M. S. A.)

Kœhler (R.)—Echinodermes provenant des campagnes du yatch Princesse-Alice. (Astéries, Ophiures, Echinides et Crinoïdes). Monaco. 1909. Fol. 32 pl. (Résultats des Campagnes Scientifiques accomplies sur son yatch par *Albert Ier.* Prince Souverain de Monaco. Publiés sous sa direction avec le concours de M. Jules Richard. Fascicule XXXIV).

Lindfors (A. O.)—Linnes Dietetik pâ grundvalen af dels hans eget originalutkast till föreläsmingar: Lachesis naturalis quae tradit diaetam naturalem. *Université d'Upsala*. 1907. 8º

Linné (Carl von).—Bref och Skrifvelser af och till..... med understöd af Svenska Staten utgifna af *Upsala Universitat*. Första Afdelningen. Del I, II & III. Stockholm. 1907-1909. 8º

Linné, Vorlesungen über die Cultur der Pflanzen. 1759. *Université d'Upsala*. 1907. 8º

Lönnberg (Einar).—Caroli Linnaei Med., Botan. & Zoolog. cult. Methodus avium sveticarum.—*Université d'Upsala*, 1907. 8º

Matthew (W. D.)—The Carnivora and Insectivora of the Bridger Basin, Middle Eocene. New York. *American Museum of Natural History*, Memoirs, IX, Part VI. August 1909. Fol. Plates.

Nobel (Les Prix) en 1906. Stockholm. 1909. 8º pl. (*Académie Royale des Sciences de Suède*).

Seler (Antrittsrede des Hrn.)—Sitzb. K. Preuss. Akad. Wiss. Berlin. 1909. (*Duque de Loubat*, M. S. A.)

Swederus (M. B.)—Linné och Växtodlingen *Université d'Upsala*. 1907. 8º

Vargas (*Fulgencio*).—La Insurrección de 1810 en el Estado de Guanajuato. Heroísmos, campañas y sacrificios de los primeros insurgentes. (Tradiciones y leyendas). Prólogo de Luis González Obregón. Juicio crítico de Juan de D. Peza. México. 1909. (20×10), láms.

Dons et nouvelles publications reçues pendant Octobre 1909.

Les noms des donateurs sont imprimés en *italiques;* les membres de la Société sont designés avec M. S. A.

Agraz (*Prof. J. S.*). M. S. A.—Estudio químico de una meteorita de Durango. México (Bol. Soc. Geol. Mex. VI). 1909. 8º 1 lám.

Almanaque Náutico para el año 1911, calculado de orden de la Superioridad en el *Instituto y Observatorio de Marina de San Fernando,* para el Meridiano de Greenwich. 1909. 8º

Archivos de Higiene.—Organo de la *Sociedad de Higiene Pública é Ingeniería Sanitaria.* Buenos Aires. Tomo I. 1908. Tomo II, Nº 1, 1909. 8º

Böse (*Dr. E.*), M. S. A.—Ueber den Zusammenhang zwischen vulkanischen Erscheinungen und Gebirgsbildung.—Leipzig (Aus der Natur. 5. Jahrg. 1909, Heft 12). 8º 12 Fig.

Cape Town. *Royal Society of South Africa.* Transactions. Vol. I, Part I. 1909. 8º pl.

Engerrand (*Prof. J.*) y *Urbina* (*F.*), M. S. A.—Nota preliminar acerca de un yacimiento prehistórico ubicado en Concepción (Estado de Campeche). Acompañado de un resumen en francés.—México. (Bol. Soc. Geol. Mex. VI). 1909. 8º láms.

Flores (*Ing. Teodoro*), M. S. A.—Los yacimientos de tecali de los alrededores de Tequisistián, Estado de Oaxaca.—México (Bol. Soc. Geol. Mex. VI). 1909. 8º láms.

Gayón (*Dr. José P.*)—Compendio de las enfermedades venéreas y sifilíticas. México. 1895. 8º

Geikie (James .—Traité pratique de Géology. Traduit et adapté de l'ouvrage anglais "Structural and Field Geology" par P. Lemoine. Préface de M. Michel-Lévy.—Paris, *Librairie Scientifique A. Hermann & Fils.* 1910. 8º gr. 64 pl. 187 fig. 15 fr.

Guess H. A.—Ore dressing in the United States and Mexico, *Colorado Scientific Society*. Proceedings, Vol. IX, pp. 235-258. Denver. Sept. 1909. 8º

Haton de la Goupillière, M. S. A.—Mémoires divers. 2e. édition. Paris. 1909. 4º Oscillations des bennes non guidées. Paris (Ann. des Mines). 1909.—La loi des aires dans le mouvement avec liaisons. Lisboa (Journal Sc. math. phys. e nat.) 1909.—Potentiel du temps de parcours. (Annales Soc. Sc. de Bruxelles). 1909. 8º

Hübner's Geographisch-statistische Tabellen aller Länder der Erde. 58. Ausgabe für das Jahr 1909. Herausgegeben von Prof. Dr. F. von Juraschek. Verlag von H. Keller in Frankfurt a. M.

Kotô (B.)—Journeys through Korea (First Contribution). Tokio. (*College of Science*, Imperial University. Journal, Vol. XXVI, 2). 1909. 8º pl.

Lallemand (*Ch.*), M. S. A.—La respiration de la Terre. L'écorce terrestre, ses mouvements rythmés et ses déformations permanentes. Paris (Revue Scientifique). 1909. 8º—Les marées de l'écorce et l'élasticité du globe terrestre avec deux Notes sur les mouvements luni-solaires de la verticale et sur les marées du géoïde, dans l'hypothèse d'une absolue rigidité de la Terre. Paris (C. R. Ac. Sc.) 1909. 4º

Oates (*Félix F.*)—Les scories volcaniques et les tufs éruptifs de la Série Pampéenne de la République Argentine. Avertissement aux spécialistes à propos d'un mémoire du Dr. F. Ameghino. (Revista del Museo de la Plata, XVI). 1909. 8º

Pérez de Guzmán y Gallo (Don Juan). —El 2 de Mayo de 1808 en Madrid. Relación histórica documentada mandada publicar de orden del Excmo. Señor Conde de Peñalver, Alcalde Presidente de su Excmo. Ayuntamiento y por acuerdo de la Comisión Organizadora del Primer Centenario de su gloriosa efeméride. Madrid. 1 vol. in-4, láms. (*Secretaría de Relaciones Exteriores*).

Primer Congrès International du Froid. Paris. 5 au 12 Octobre 1908. 3 vol. gr. in-8, pl. (Ing. *G. Beltrán y Puga*, M. S. A.)

Report to the Governor of the *Advisory Board of Consulting Engineers* upon its work relating to the Barge Canal from January 1, 1908, to January 1, 1909. Transmitted to the Legislature March 30, 1809.—Albany, N. Y. 1909. 8º pl.

Revolución (La) de Ayutla según el archivo del General Doblado. (Documentos inéditos ó muy raros para la Historia de México, publicados por *Genaro García*. Tomo XXVI). México. 1909. 8º.

Salet (P.)—Spectroscopie astronomique. Paris. O Doin. 1909. 18º jésus. fig.

Sociedad de Ingenieros de Jalisco. Boletin. Tomo I-VI. 1880-1886. Guadalajara. 8º fig. y lám. (*Pbro. J. M. Arreola*, M. S. A.)

Toula (Franz).—Die jungtertiäre Fauna von Gatun am Panamakanal und die von Emil Böse beschriebene Pliocänfauna Südmexikos (Isthmus von Tehuantepec und Tuxtepec). Wien (Verh. k. k. geol. Reichsanstalt, 1909, Nr. 7). (*Dr. E. Böse*, M. S. A.)

Weinschenk (Dr. E.)—Petrographisches Vademecum. Ein Hilfsbuch für Geologen. Mit 1 Taf.u. 98 Abbild. Freiburg i. Br. 1907. 12º

Wittich (*Dr. Ernesto*), M. S. A.—Contribuciones á la Geología de la región meridional de la Baja California (con dos cortes).—México (Bol. Soc. Geol. VI). 1909. 8º

Dont et nouvelles publications reçues pendant Novembre et Décembre 1909.

Les noms des donateurs sont imprimés en *italiques;* les membres de la Société sont designés avec M. S. A.

Albany. *New York State Museum.* Bulletins 132-134. 8º 1909, pl.

Album del Ferrocarril Interoceánico de Guatemala.—Guatemala, 19 de Enero de 1908. *Tipografía Nacional.* 1 vol (25×35). láms.

Album de Minerva. Año VII. 1907. Guatemala. *Tipografía Nacional.* 1 vol. 4º láms.

Almanaque (19º) de Efemérides del Estado de Puebla para el año de 1910 por *José de Mendizábal,* M. S. A.—Puebla. 1909. 18º

Ami (H. M.)—Bibliography of Canadian Geology and Palæontology for the year 1905.—Ottawa (Trans. R. Soc. of Canada). 1906. 8º—(Prof. *J. Engerrand,* M. S. A.)

Bancroft (H. H.)—Recursos y desarrollo de México.—San Francisco, Cal. 1893. 8º láms.

Baratta (*Dott. Mario*), M. S. A.—Il Terremoto Calabro-Siculo del 28 Dic. 1908. Messina.—Roma (Boll. Soc. Geogr. Ital.) 1909, 8º Fig. e tav.

Böse (*Dr. Emil*), M. S. A.—Lagerstätten mexikanischer Onyxmarmore —Berlin (Technische Rundschau, Nr. 47). 1909.

Capitan (L.), Breuil (H.), Bourrinet et Peyrony.—La Grotte de la Mairie à Teyjat (Dordogne). Fouilles d'un gisement Magdalénien.—Paris (Revue de l'Ecole d'Anthr.) 1908. 8º fig. (Prof. *J. Engerrand,* M. S. A.)

Darwin (*Sir George Howard*), M. S. A., F. R. S.—The Tides and kindred phenomena in the Solar System. The substance of lectures delivered in 1897 at the Lowell Institute, Boston, Mass. 2d Edition. London. 1901. 8º figs.

Eguía (J. J. de).—Memoria sobre la utilidad é influjo de la Minería en el Reino, necesidad de su fomento y arbitrios de verificarlo, presentada al importante Cuerpo de la Minería en 1818.—Edición de "El Minero Mexicano". México, 1883. 8º

(A suivre).

REVISTA CIENTIFICA Y BIBLIOGRAFICA

Société Scientifique "Antonio Alzate."

REVUE

SCIENTIFIQUE ET BIBLIOGRAPHIQUE

PUBLIÉE SOUS LA DIRECTION DE

RAFAEL AGUILAR Y SANTILLAN

Secrétaire perpétuel.

1909-1910.

MEXICO

IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT FÉDÉRAL

—

1909

Sociedad Científica "Antonio Alzate."

REVISTA
CIENTIFICA Y BIBLIOGRAFICA

PUBLICADA BAJO LA DIRECCIÓN DE

RAFAEL AGUILAR Y SANTILLÁN

Secretario perpetuo

1909-1910.

MÉXICO
IMPRENTA DEL GOBIERNO FEDERAL
(4ª de Revillagigedo Núm. 47).

1909

SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE "ANTONIO ALZATE."

MEXICO.

FONDÉE EN OCTOBRE 1884.

Membres fondateurs.

M M. Rafael Aguilar y Santillán, Guillermo B. y Puga, Ricardo E. Cicero, Manuel Marroquín y Rivera et Dr. Daniel M. Vélez.

Président honoraire perpétuel.

M. Ramón Manterola.

Secrétaire général perpétuel.

M. Rafael Aguilar y Santillán.

Conseil directif.—1909.

PRÉSIDENT.—Dr. Eduardo Licéaga.
VICE-PRÉSIDENTS.—Ing. Gabriel M. Oropesa et Dr. Daniel Vergara Lope.
SECRÉTAIRE.—Prof. Manuel Moreno y Anda.
VICE-SECRÉTAIRE.—Ing. Jorge Méndez.
TRÉSORIER PERPÉTUEL.—M. José de Mendizábal.

La Bibliothèque de la Société (Ex-Mercado del Volador), est ouverte au public tous les jours non fériés de 4 h. à 7 h. du soir.

Les "Mémoires" et la "Revue" de la Société paraissent par cahiers in 8º de 48 pags. tous les mois.

La correspondance, mémoires et publications destinées à la Société, doivent être adressées à la Sociedad Científica "Antonio Alzate"

Ex-Volador.—MÉXICO (Mexique).

Les auteurs sont seuls responsables de leurs écrits.

Les membres de la Société sont désignés par les lettres M. S. A.

Sociedad Científica "Antonio Alzate."

MEXICO.

Revista Científica y Bibliográfica.

Núms. 1-4. **Tomo 29.** **1909-1910.**

SESIONES DE LA SOCIEDAD.

Julio 5 de 1909.

Presidencia del Sr. Dr. D. Vergara Lope, Vicepresidente.

Trabajos.—Prof. Juan S. Agraz. *Nuevo método para obtener los carburos de hidrógeno gaseosos.*

Dr. J. Alemán. *Estudio químico de la Tronadora* (Tecoma mollis Juss.), (Memorias, t. 27, p. 275).

Prof. M. Leal. *La población de León, Gto. Regla para determinar el censo.* (Memorias, t. 27, p. 265).

M. Pérez Amador. *La oxidación del fósforo como fuente de radioactividad.*

Dr. Paul Waitz. *Principios de clasificación y comparación de las rocas macizas ígneas.* (Memorias, t. 28, p. 53).

Nombramiento.—Miembro titular:

Dr. Ernesto Wittich.

Postulación.—Para miembro titular:

Ing. Horacio C. Symons.

El Prosecretario,
JORGE MÉNDEZ.

Agosto 2 de 1909.

Presidencia del Sr. Dr. D. Daniel Vergara Lope, Vicepresidente.

Fallecimientos.—El Secretario perpetuo dió cuenta de la sentida muerte de los socios honorarios Sres. *Lic. D. Joaquín Baranda*, antiguo Ministro de Instrucción Pública y Bellas Artes, *Ing. D. Manuel Fernández Leal*, antiguo Ministro de Fomento, de quienes la Sociedad recibió valiosos servicios y muestras de estimación; Almirante *G. Neumayer* y el eminente sabio *Simón Newcomb.*

Trabajos.—Prof. R. Mena. *El idioma español en Chiapas,* (Memorias, t. 29, p. 21).

Prof. M. Miranda y Marrón. *Los terremotos ee* 1908. (Conclusión). (Memorias, t. 28, p. 93).

Ing. P. C. Sánchez. *Experimentos de mediciones lineales con invar.*

Prof. José C. Zárate. *Ensaye volumétrico del estaño.*

Nombramiento.—Socio honorario:

Ing. Juan D. Villarello, Subdirector del Instituto Geológico Nacional.

Miembro titular: Ing. Horacio C. Symons.

Postulaciones.—Para miembros titulares:

Sres. Urbano Aldrete y Pedro González, jr., Ingenieros de Minas; y Eduardo Rodríguez, Ingeniero agrónomo.

El Secretario anual,
M. MORENO Y ANDA.

Septiembre 6 de 1909.

Presidencia del Sr. Ing. G. M. Oropesa, Vicepresidente.

Trabajos.—Ing. J. Galindo y Villa. *Las puertas de medio punto en el costado Norte del Palacio Nacional.*

Dr. J. M. de la Fuente. *Arbol genealógico del Cura D. Miguel Hidalgo.*

Prof. G. Gándara. *Enfermedades criptogámicas del Naranjo.* (Citrurus aurantium). (Memorias, t. 28, p. 155).

Prof. A. L. Herrera. *Sur la vie apparente de corpuscules obtenus par évaporation de solutions de silice et de carbonate de calcium dans de l'eau saturée d'acide carbonique.* (Memorias, t. 29, p. 43).

Ing. Pastor Rouaix. *Configuración geográfica y climas del Estado de Durango.* (Memorias, t. 29, p. 5).

NOMBRAMIENTOS.—Miembros titulares:

Urbano Aldrete y Pedro González, jr., Ingenieros de Minas, y Eduardo Rodríguez, Ingeniero agrónomo.

POSTULACIONES.—Para miembros titulares:

Ing. Luis G. Córdova y Ambrosio Romo, Zacatecas; Y. S. Bonillas, geólogo y Enrique C. Guillaumet, químico.

El Prosecretario,
JORGE MÉNDEZ.

Sesión solemne del 4 de Octubre de 1909.

25º Aniversario de la Fundación de la Sociedad.

Presidencia del Señor General de División

DON PORFIRIO DIAZ,

Presidente de la República,

Acompañado de los Sres. D. Ramón Corral, Vicepresidente de la República, Ministro de Gobernación, Ing. D. Leandro Fernández, Ministro de Comunicaciones y Obras Públicas, Dr. D. Eduardo Licéaga, Presidente de la Sociedad y del Consejo Superior de Salubridad, é Ing. D. Guillermo Beltrán y Puga, Director General de Obras Públicas.

Abierta la sesión á las 6.45 p.m. el Secretario general perpetuo, después de la lectura del acta de la sesión anterior, dió cuenta de haberse recibido especialmente para esta sesión los trabajos siguientes, además de los que se leerían conforme al programa:

I.—*Nombres geográficos del Estado de Tabasco,* por el Prof. Marcos E. Becerra.

II.—*La lucha del estómago con el intestino,* por el Dr. Alejandro M. del Campo.

III.—*Síntesis teórica de nuestros principales meteoros. Cinco años de observación,* por el Pbro. Severo Díaz.

IV.—*El origen y la evolución de la nimbus. La cumulización horizontal,* por el Pbro. Severo Díaz.

V.—*Observations sur la morphogénèse en Plasmologie* par MM. Albert et Alexandre Mary.

VI.—*Tablas matemáticas y astronómicas calculadas para la división decimal de la circunferencia.* por el Ing. Joaquín de Mendizábal Tamborrel

VII.—*Estudio de saneamiento de una colonia rural,* por el Ing. G. M.r Oropesa.

VIII.—*Estudio de la formación de los elementos agronómicos del suelo,* po el Ing. R. M. Tello.

IX.—*Una inclusión de silicato en el fierro metéorico de Toluca,* por el Prof. Dr. G. Tschermak.

A continuación el mismo Secretario propuso se nombrara Socio Protector Honorario al Sr. General D. Porfirio Díaz, lo que fué aceptado por aclamación. (Aplausos).

El Sr. Dr. Licéaga leyó el siguiente informe:

Señor Presidente:

Señores:

Me cabe la honra de dirigiros la palabra en la presente ocasión, por la benevolencia de mis consocios, que se han dignado elevarme á la Presidencia de esta Sociedad, sin merecimiento alguno de mi parte.

La Sociedad Científica "Antonio Alzate" ha vivido tan modestamente que casi pasa desapercibida para la mayor parte de los habitantes de la ciudad, debiendo ser tan conocida y apreciada en México como lo es en el extranjero.

Ha tenido una historia muy original, que me voy á permitir condensar en pocas líneas.

Unos estudiantes de la Escuela Nacional Preparatória, en reducido número, cursaban historia natural en 1884 bajo la dirección del Sr. Prof. D. Alfonso Herrera. Los domingos se dirigían á diversos lugares del Valle de México, procurando aplicar los conocimientos que habían adquirido durante la semana, en la recolección de plantas y animales, que estudiaban en sus detalles y clasificaban en los grupos que les corresponden en la inmensa serie de los seres vivos; sin dejar de observar el terreno en donde se desarrollaban, las condiciones meteorológicas que les rodeaban, el suelo en que habían nacido y las rocas que formaban el cimiento de ese suelo. Con el caudal adquirido, los estudiantes se reunían para comunicarse sus observaciones, en los corredores de la Escuela Preparatoria, y en el mes de Octubre del año que dejo citado resolvieron formar una Sociedad que tendría por objeto cultivar diversos ramos de la ciencia, formar y conservar colecciones de historia natural, adquirir instrumentos para perfeccionar sus observaciones y una biblioteca que les permitiera ampliar sus conocimientos. El primer acto de la nueva Sociedad fué comunicar al Sr. Herrera los fines que se proponía, y este maestro inteligente, que comprendía desde el pri-

mer momento el partido que podía sacarcarse de aquellos entusiastas iniciadores, puso á su disposición el museo de historia natural, los gabinetes de física y de química y la biblioteca del establecimiento, proporcionándoles así los elementos que les faltaban.

Cuando el Sr. Herrera se separó de la Escuela Preparatoria, no pudo contar ya la Sociedad con aquellos elementos y fué á abrigarse en un modesto asilo, que le proporcionó el Subdirector del Observatorio Meteorológico Central. Allí comenzó verdaderamente el trabajo de aquellas abejas, que llevaban la miel á su panal en la forma de ejemplares de historia natural, de libros y de instrumentos. A la formación de la biblioteca contribuyeron muchas personas, especialmente el Sr. D. Miguel Pérez, Subdirector del Observatorio citado.

Pero como el material aumentaba constantemente, ya no cupo en aquel pequeño departamento y la Sociedad tuvo que emigrar á la Escuela Nacional de Ingenieros, á otro pequeño local que le proporcionó el Sr. Ing. Ugalde.

Al poco tiempo fué ya insuficiente este nuevo local y de aquí se originó la separación de los objetos adquiridos: los libros quedaron al cuidado del Sr. D. Rafael Aguilar y Santillán, Secretario de la Asociación; los instrumentos, fueron encomendados al Sr. D. Guillermo Beltrán y Puga y los ejemplares de historia natural los conservó el Sr. D. Daniel M. Vélez.

Después, con fondos propios, ocuparon un local en la calle del Puente de la Leña y de allí pasaron á otro de la calle de la Palma.

En Enero de 1891 el Sr. Lic. D. Ramón Manterola proporcionó alojamiento á la Sociedad en la Biblioteca Pública "Romero Rubio." de Tacubaya, á fin de que los libros adquiridos fueran puestos á disposición del público.

Allí permaneció la Sociedad hasta Septiembre de 1894 en que pasó á la calle de la Cerbatana; después á la de Chavarría, y por último, en 1896 se instaló en el local en donde la encontramos.

La Sociedad, que no solamente trataba de acopiar libros é instrumentos, sino que deseaba dar á conocer sus trabajos, publicó su primer cuaderno á fines de 1885, que el Sr. Pérez hizo imprimir en un número del Boletín de la Secretaría de Fomento, obsequiando un sobretiro de 200 ejemplares á la Sociedad. Esta publicó después por su cuenta los dos primeros números de sus Memorias, en Septiembre de 1886 y en Febrero de 1887, y por fin, desde Julio de este último año se han seguido publicando regularmente las Memorias en la Imprenta del Gobierno, patrocinadas por la Secretaría de Gobernación.

El número publicado en 1886 lo encabezó el Sr. D. Miguel Pérez con la siguiente introducción, que pinta mejor de lo que yo pudiera hacerlo, los primeros pasos de la Sociedad:

"La Sociedad Científica "Antonio Alzate" tiene la honra de presentar al público por primera vez sus humildes trabajos sin pretensión de ningún género, y antes bien con sobra de temor, porque hace apenas sus primeras armas, dando á luz algunas de las Memorias leídas en sus sesiones. Cultivar los estudios, principalmente en lo que á las ciencias de observación se refiere, tal es el fin de la Sociedad. Con dificultades serias ha tropezado durante su corta existencia, pero sus jóvenes miembros, perseverantes como todo el que tiene fe en el éxito de sus obras, mucho más cuando son éstas de levantados fines, han ido salvando uno á uno los obstáculos.

"Es por desgracia un hecho, que numerosas Corporaciones han nacido al calor del más estrepitoso entusiasmo; la nobleza de su objeto, el número de sus adeptos, la pompa de su instalación, la brillantez de sus comienzos y el esplendor de sus programas ha hecho concebir alagadoras esperanzas, pero, flores de un día, han muerto casi al nacer, el entusiasmo y los propósitos se han evaporado; los adeptos se dispersan para repetir después parecidad escena bajo distinta forma, y solo queda en pie una decepción. Y así obrando, es ilusión el progreso, y la perfección ideal tras el que en vano se corre porque huye y huye siempre. La Sociedad "Alzate" á pesar de estar formada por jóvenes de quienes pudiera esperarse también algo parecido á lo antes dicho, ha procedido con prudencia extremada. Ha huído de toda ostentación; nació en pobre obscuridad y en ella ha vivido, elaborando grano á grano el material que comienza á presentar al público; es muy severa, severísima en sus labores; mucho más seguramente que algunas Sociedades formadas por hombres maduros y veteranos científicos, muy sobría en preceptos reglamentarios, emplea en útiles discusiones el tiempo que en algunas corporaciones se gasta lamentablemente en dar y combatir trámites. Es halagador á la verdad, que los miembros de la Sociedad "Alzate" moderen los ardores de su juventud con los consejos de su razón. Prudentes hasta ahora, y pensadores y hombres en una palabra, á pesar de sus pocos años, van pisando terreno firme. Será lenta su marcha todavía durante algún tiempo, poco importa; su obra no será deleznable, ni los frutos de sus vigilias serán efímeros.

"Cualquier paso que signifique adelanto científico patrio es digno de aplauso y de congratulación; pero doble placer me causa en esta ocasión la conducta de los mencionados jóvenes, y la aparición de sus primeros trabajos porque á mi lado he visto formarse algunos de ellos, desde que comenzaron á nutrir su espíritu con el sagrado pan de la ciencia.

"A nombre de ellos pide, pues, al público su idulgencia, el último de los Miembros Honorarios de la Sociedad.—Miguel Pérez."

La profecía del Sr. Pérez se ha realizado, y lo que él dijo en el año de 1886 lo podemos repetir hoy que la agrupación cumple veinticinco años de

La Joya de Covadonga, Peñón Blanco, Durango.

P. Barnetche. fot

Los Pilares de Covadonga, Peñón Blanco, Cuencamé, Durango.

existencia: "La Sociedad "Alzate" ha huído de toda ostentación: nació en pocre obscuridad y en ella ha vivido, elaborando grano á grano el material que presenta al público; es muy severa, severísima en sus labores; muy sobria en preceptos reglamentarios, emplea en útiles discusiones el tiempo que en algunas corporaciones se gasta lamentablemente en dar y combatir trámites..... Su obra no ha sido delezneable, ni los frutos de sus vigilias efímeros."

Si me permito hablar en estos términos que parecen poco modestos en boca de uno de los asociados, es porque soy el último de los que han ingresado al seno de la corporación; es porque á mi pesar, no he podido traer un solo grano de arena al edificio que ellos han levantado; es porque me siento con el valor de decir la verdad. No es, pues, el espíritu de corporación el que me induce á hablar así, sino un sentimiento de justicia y de admiración por los que trabajan con tanto éxito y hacen tan poco alarde de sus estudios, y porque debo presentar la Sociedad al Primer Magistrado de la Nación, tal como ella es.

Pero no quiero pasar adelante sin daros á conocer los nombres de aquellos jóvenes, casi adolescentes, que iniciaron la creación de esta Sociedad: eran Rafael Aguilar y Santillán y Guillermo Beltrán y Puga, á los que se reunieron como fundadores Ricardo E. Cicero, Manuel Marroquín y Rivera, Agapito Solórzano y Solchaga y Daniel M. Vélez.

Pero debo hacer especialísima mención del Sr. D. Rafael Aguilar y Santillán, que no solamente fué fundador de la Sociedad, sino que por su constante afán y su laboriosidad incansables, se ha convertido en el centro de la Sociedad, alentando siempre á sus compañeros, arreglando las labores, conservando como un tesoro cuanto pertenece á la corporación. Todos sus consocios, apreciando justamente los méritos del Sr. Aguilar, desean demostrárselo en esta solemnidad, suplicando á usted Señor Presidente, que se digne presentarle é nombre de ellos, esta placa que se ha mandado grabar con su nombre y con una inscripción alusiva, para que la conserve en recuerdo de la apreciación que hacen de sus extraordinarios méritos los miembros de la Sociedad Científica "Antonio Alzate."

Para dar una idea de los trabajos de que se ocupa la Sociedad, permitidme que enumere los que han hecho el objeto de sus labores en el presente año:

Algo que se ha descuidado en el problema de la educación, por *J. Engerrand y F. Urbina.*

Elementos del cometa Morehouse, por *J. M. Chacón.*

Abastecimiento de aguas en la ciudad de Morelia, por *P. Ortiz Rubio.*

Purificación y abastecimiento de aguas potables de las grandes ciudades, por *I. Pérez Guzmán.*

Cantidades de lluvia recogidas en el Molino del Rey, el Desierto y el Bosque de Santa Fe, por *G. Beltrán y Puga.*

La actividad solar durante el mes de Diciembre de 1908 y primer trimestre de 1909, por *L. G. León.*

Nombres de los Reyes de México. Estudio etimológico, por *C. A. Robelo.*

Los peligros de las aplicaciones terapéuticas de los rayos X, por *R. E. Cicero.*

La navegación aérea, por *R. Mallén.*

Xochiquetzal. Diosa de las Flores, por *R. Mena.*

El levantamiento magnético en la República, por *M. Moreno y Anda.*

Los grandes terremotos del año de 1908, por *M. Miranda y Marrón.*

Métodos clínicos de laboratorio aplicables al diagnóstico de las enfermedades, por *A. J. Carbajal.*

¿Por qué no han dado resultados satisfactorios los abonos químicos? por *R. M. Tello.*

Descripción de un toracógrafo, por *D. Vergara Lope.*

Nuevo método de obtener los carburos de hidrógeno gaseosos, por *J. S. Agraz.*

Estudio químico de la Tronadora, por *J. Alemán.*

La población de León. Regla para determinar el censo, por *M. Leal.*

La oxidación del fósforo como fuente de la radio-actividad, por *M. Pérez Amador.*

Principios de clasificación y comparación de las rocas macizas ígneas, por *P. Waitz.*

El idioma español en Chiapas, por *R Mena.*

Experimentos de mediciones lineales con *invar* en los trabajos geodésicos, por *P. S. Sánchez.*

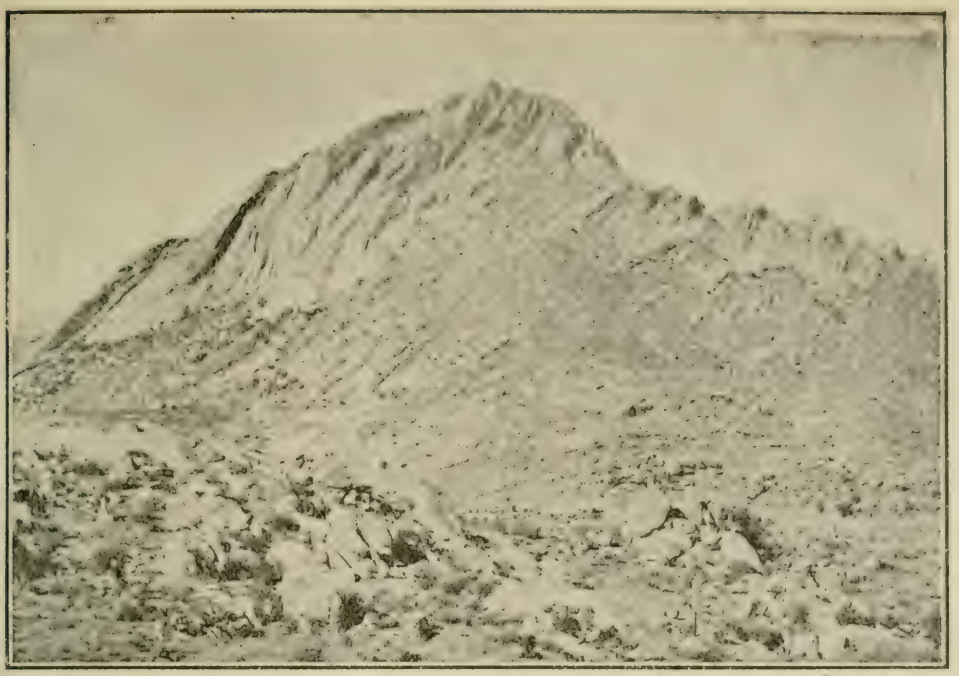
Ensaye volumétrico del estaño, por *J. C. Zárate.*

Las enfermedades del naranjo, por *G. Gándara.*

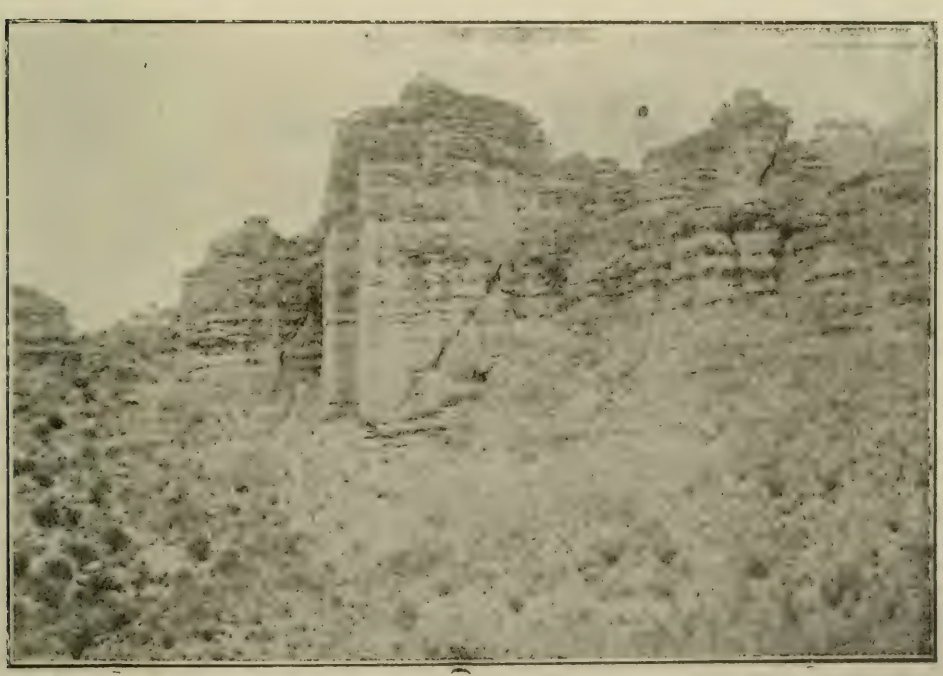
Corpúsculos de vida aparente que se obtienen evaporando una solución de sílice y carbonato de cal, por *A. L. Herrera.*

Configuración geográfica y climas del Estado de Durango, por *P. Rouaix.*

Esta simple enumeración de los trabajos ejecutados en el año actual basta para dar idea de la diversidad de los estudios de que se ocupa la Asociación: los hay de astronomía, meteorología, geografía, física, química, historia natural, biología é historia antigua de México, y como estudios prácticos se ocupó de la provisión de aguas de las ciudades y de la manera de hacer el censo de la población. Se ve, pues, que todas las ciencias citadas y algunas de sus aplicaciones tienen aquí representantes.



El Cerro Blanco de Covadonga, Durango.



P. Barnetche, fot.

Los Pilares de la Joya de Covadonga, Peñón Blanco, Cuencamé, Durango.

Como en cada paso que da la ciencia amplía la extensión de los conocimientos anteriores, abre nuevos caminos á los investigadores y nacen como por encanto ramas nuevas del saber humano: es imposible que la inteligencia de ningún hombre, por vasta que fuera y por muy feliz que fuese su memoria, pudiera abarcar todos los conocimientos humanos, como sucedía en aquellos siglos muy remotos en que había hombres que tenían tal privilegio. De aquí viene la necesidad de la división del trabajo y del estudio: mientras más crece la ciencia más precisa dividirla y subdividirla, para que la inteligencia limitada de cada hombre se ocupe de cultivar determinado género de conocimientos.

Inspirándose en el amor al estudio que inculcó á los mexicanos el sabio con cuyo nombre se honra esta Sociedad, sus miembros se dedican al cultivo de la ciencia, dividiéndose las labores entre muchos: en efecto, cuenta en el país con 214 socios y con 204 en el extranjero.

Los veintisiete tomos de Memorias y Revista que ha publicado son tan estimados, que le permiten hacer el canje incesante de ellas con 75 de los cuerpos científicos establecidos en el país y con 875 en el extranjero, entre los cuales se cuentan las sociedades doctas más reputadas del mundo.

Con el producto de ese canje y con las donaciones de las sociedades se ha enriquecido la biblioteca, pues solamente la Academia de Ciencias de París le ha enviado los 154 tomos que lleva publicados de sus Actas y los 95 de sus Memorias. La biblioteca cuenta actualmente con 21,300 volúmenes, siendo una de las más ricas de la República en colecciones y monografías modernas de las ciencias físicas, matemáticas, naturales y geográficas. Cuenta además con 977 cartas y planos y con 628 retratos de sabios modernos y contemporáneos y recibe mensualmente de 400 á 500 publicaciones.

Véamos ahora los elementos de que esta sociedad puede disponer para su subsistencia y progreso: desde luego este local, compuesto de dos piezas, que no pueden contener ya los libros y las colecciones, con la valiosa ayuda de la Secretaría de Gobernación, á la que debe la Sociedad la impresión de sus memorias, y por último, con los escasos donativos que voy á enumerar:

La Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, cada mes .	$ 20 00
La Secretaría de Fomento le proporciona mensualmente.....	35 00
La de Instrucción Pública y Bellas Artes.....	50 00
Término medio del producto de cuotas de los socios.....	80 00
Total:.....	$ 185 00

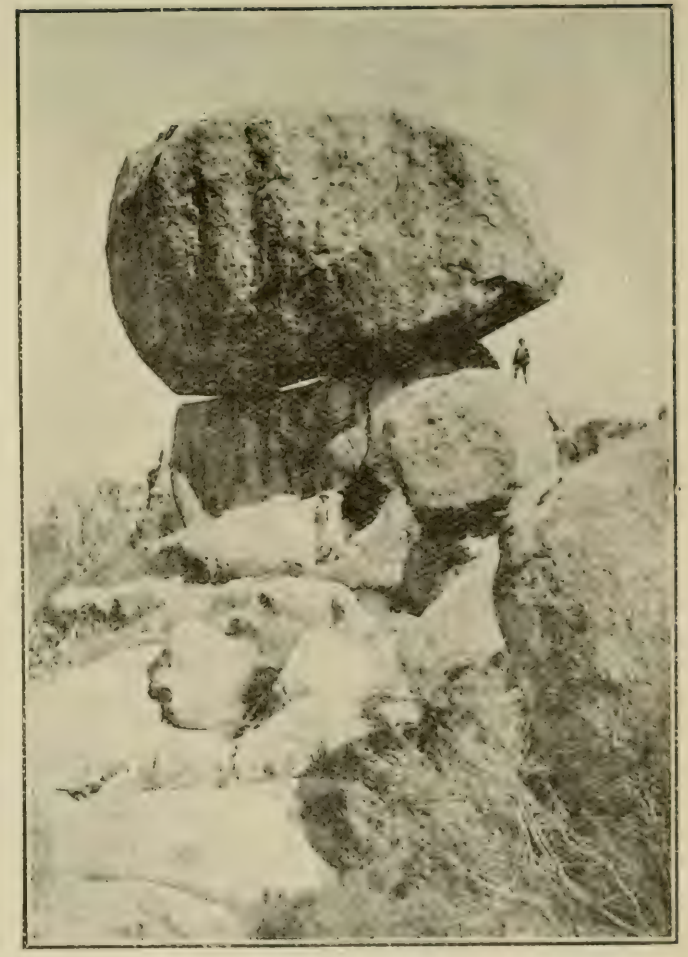
Como veis, esta cantidad no es por sí misma considerable, y si se atiende á que la Sociedad debe sostener el canje con los 1,100 ejemplares que se imprimen de sus memorias, se comprenderá que la mayor parte de los ingresos se emplea en gastos de correo y en la pequeña gratificación que se da al empleado encargado de la correspondencia. Queda el resto para gastos de escritorio, alumbrado, etc. No se retribuye, por tanto, la suma de labor que implica la enorme cantidad de objetos recibidos, su clasificasión y arreglo, la correspondencia con las Sociedades científicas del país y del extranjero, las citas á los socios, etc., etc.

Por breve que sea la reseña que hago de la Sociedad "Alzate," me es imposible dejar de mencionar la prueba de vitalidad que ha dado, reuniendo, como lo ha hecho, los tres Congresos meteorológicos que se han verificado en los años de 1900, 1901 y 1902 y publicando los dos tomos que contienen las actas, memorias y resoluciones de los dos primeros congresos.

Señor Presidente:

Si esta Sociedad, con el modesto auxilio que recibe de las Secretarías de Estado y con el pequeño contingente de sus socios ha podido llegar al estado en que se encuentra, casi por sus solas fuerzas, se puede decir; si se ocupa de cuestiones que interesan á todos y ha procurado poner la meteorología al servicio de la agricultura; si ha logrado reunir la más vasta colección de libros y objetos que ninguna otra Sociedad; si ha llegado á levantar nuestro crédito científico en el extranjero: qué no podría hacer si recibiera la poderosa ayuda que habéis dado, señor, á tantas otras sociedades; si el Gobieano la tomara bajo su protección, ya no en la forma de modestas subvenciones de las diversas Secretarias, sino con una subvención bastante amplia, para que adquiriera un local capaz de contener y recibir su numerosa biblioteca, que sin cesar crece, sus colecciones de cartas geográficas, mapas, retratos do sabios, fotografías de la luna, etc., etc? Si el local en donde su biblioteca se colocara estuviera más accesible al público y se dotara á la Sociedad con mayor número de elementos para los altos fines que se propone; ésta alcanzaría en muy breve tiempo el auge á que está llamada por el extraordinario tezón y constancia de sus fundadores y por el envidiable lugar á que ha llegado en el mundo científico.

Señor: Vos, mejor que nadie, sabéis que el progreso social de los pueblos toma su origen en los laboratorios, en los gabinetes científicos, en los museos, en las bibliotecas. Alentad, señor, á esta Sociedad con el apoyo



P. Barneteche, fot.

Estado de Durango. Peñas de la Joya de Covadonga.

del Gobierno y agregaréis un lauro más á los muchos que lleváis conquistados como el más entusiasta protector de los estudios científicos de nuestra Patria.

Al hacer en esta reseña mención del Secretario general perpetuo, el Sr. Dr. Licéaga suplicó al Señor Presidente de la República le entregara en nombre de la Sociedad la medalla de oro que como un homenaje por su abnegación y trabajos durante 25 años en pro de la Corporación, habían acordado sus consocios presentársela en esta sesión.*

El Señor Presidente de la República entregó dicha medalla al mencionado Secretario, felicitándolo y dirigiéndole frases de aliento (Aplausos). El Sr. Aguilar y Santillán en extremo conmovido, dió las gracias manifestando que solo había trabajado por cariño á la Sociedad que exhortaba á los socios para que procuraran por todos los medios posibles su mayor engrandecimiento y dió las gracias más sinceras á tadas las personas que de cualquier manera tomaron parte en esta manifestación. (Aplausos).

En seguida se leyeron los trabajos siguientes:

I. *Apuntes acerca de la acción fisiológica del floripondio* (Datura cornigera), por el Dr. E. Armendaris.

II. *La extensión geográfica de la raza fósil de Lagoa Santa,* por el Prof. J. Engerrand.

III. *Panteones de México y sepulcros dispersos.* por el Ing. J. Galindo y Villa.

IV. *Una nueva é interesante aplicación de la ortodiagrafía,* por el Dr. D. Vergara Lope. Con este trabajo el autor presentó los resultados gráficos obtenidos.

Quedaron nombrados miembros titulares los Sres. Y. S. Bonillas, geólogo, Ings. Luis G. Córdoba y Ambrosio Romo, Zacatecas, y Enrique C. Guillaumet, químico.

***

Con lo que terminó la sesión á las 8.15 p. m. á la que asistieron además de los mencionados al principio, los socios J. S. Agraz, R. Aguilar

* Al fin de esta acta se publica la lista de las personas que se dignaron corresponder á la iniciativa de la comisión, contribuyendo para el costo de la medalla.

y Señora, U. Aldrete, M. F. Alvarez, E. Armendaris, J. M. Arreola, E. Beaven, M. Bloch, E. Böse, C. Burckhardt, S. Díaz, G. Durán, J. Engerrand, F. Fernández del Castillo, J. M. de la Fuente, J. Galindo y Villa, G. Gándara, J. C. Haro, T. L. Laguerenne, E. Landa, F. Lentz, A. Membreño, J. Méndez, Joaquín de Mendizábal, José de Mendizábal, Sra. Z. Nuttall, M. Olivares, G. M. Oropesa, T. Paredes, I. Pérez Guzmán, F. M. Rodríguez, Leopoldo Salazar, P. Salinas y Delgado, E. E. Schulz, F. Sierra, Julián Sierra, R. M. Tello, M. Uribe Troncoso, D. M. Vélez, D. Vergara Lope y M. M. Villada; la Sra. de Galindo y Villa, Sritas. Mirassou y Ross; Sres. L. Ahuayo, Porfirio Díaz, jr., S. García Cuellar. Ph. Gracieux, J. Hurtado, F. Licéaga, O. Licéaga, J. Monjarás, N. del Moral, J. Ortiz Monasterio, E. Peimbert, M. Pérez Amador, Alberto y Xavier Rojas y el Secretario que subscribe.

El Secretario anual,
M. MORENO Y ANDA.

Lista por orden alfabético de las personas que se sirvieron contribuir para la medalla de oro entregada al Sr. Rafael Aguilar y Santillán, Socio fundador y Secretario perpetuo de la Sociedad.

Prof. Juan S. Agraz, Químico en Jefe del Instituto Geológico Nacional. Profesor en la Escuela Nacional de Agricultura.$	10 00
Ing. Leopoldo Ahuayo, Ayudante de topógrafo del Instituto Geológico Nacional.	2 00
Lic. Rafael de Alba, Profesor en la Escuela Nacional de Comercio	5 00
Ing. Roberto Hay Anderson.	5 00
Pbro. J. M. Arreola, Profesor en el Seminario Conciliar de Guadalajara	2 50
Ing. Eduardo Beaven	5 00
Ing. Luis G. Becerril, Primer Dibujante del Instituto Geológico Nacional. Profesor en la Escuela Nacional Preparatoria...	3 00
Ing. Guillermo Beltrán y Puga, Director General de Obras Públicas	5 00
Dr. E. Böse, Geólogo Jefe de Sección del Instituto Geológico Nacional	10 00
Al frente .....$	47 50

Del frente	$	47 50
Dr. C. Burckhardt, Geólogo Jefe de Sección del Instituto Geológico Nacional		10 00
Ing. Juan Camacho, Ayudante de topógrafo del Instituto Geológico Nacional		5 00
Ing. Alberto Capilla		5 00
Ing. Joaquín Capilla		3 00
Sr. Francisco de P. Carbajal, Fotógrafo del Instituto Geológico Nacional		1 00
Dr. Ricardo E. Cicero, Profesor en la Escuela N. de Medicina ..		10 00
Prof. C. Conzatti, Director de la Escuela Normal para Profesores de Oaxaca		10 00
Pbro. Severo Díaz, Director del Observatorio del Seminario de Guadalajara		2 50
Dr. Alfredo Dugès, Profesor en el Colegio del Estado de Guanajuato		6 00
Prof. J. Engerraud, Geólogo del Instituto Geológico Nacional, Profesor en el Museo Nacional de Arqueología		15 00
Ing. Rómulo Escobar, Director de la Estación Agrícola Experimental de Ciudad Juárez, Chih		5 00
Ing. Leandro Fernández, Ministro de Comunicaciones y Obras Públicas		5 00
Ing. Teodoro Flores, Geólogo Jefe de Sección del Instituto Geológico Nacional		10 00
Sr. Valentín F. Frías. Querétaro		2 00
Dr. José M. de la Fuente		2 00
Ing. José de las Fuentes, Director de le Oficina de Patentes y Marcas, Profesor en la Escuela Nacional Preparatoria		5 00
Ing. José Galán y Ainslie, Inspector de las Obras de Saneamiento de Tacubaya, D. F		5 00
Ing. Vicente Gálvez, Topógrafo del Instituto Geológico Nacional		5 00
Ing. Angel García Conde, de la Comisión Geográfico-Exploradora		3 00
Ing. Antonio García Cubas, Ingeniero consultor de la Secretaría de Relaciones		5 00
Gral. Angel García Peña, Director de la Comisión Geográfico-Exploradora		30 00
Ing. Francisco Garibay, Subdirector de la Comisión del Catastro		10 00
Prof. Jesús Gasca, Guanajuato		5 00
Ing. Roberto G. Gómez, Aspirante á Geólogo del Instituto Geológico Nacional		5 00
A la vuelta	$	212 00

De la vuelta ..... $	212 00
Ing. Pedro González, jr., Topógrafo del Instituto Geológico Nacional	5 00
Prof. Alfonso L. Herrera, Jefe de Sección en el Instituto Médico Nacional	1 00
Ing. Luis Híjar y Haro	20 00
Ing. Teodoro L. Laguerenne	5 00
Sr. Hermión Larios, Ayudante de geólogo del Instituto Geológico Nacional	2 00
Ing. Edmundo Leal, León, Gto	5 00
Prof. Mariano Leal, Director del Observatorio Meteorológico de León, Gto	5 00
Dr. Federico Lentz, químico	8 00
Dr. Eduardo Licéaga, Presidente del Consejo Superior de Salubridad y Director de la Escuela Nacional de Medicina...	25 00
Lic. Víctor J. Lizardi. Guanajuato	3 00
Ing. Gabriel Mancera, Diputado	20 00
Lic. Ramón Manterola, Diputado, Profesor en la Escuela Normal para Profesores	10 00
Ing. Jorge Méndez, Primer Ingeniero de la Dirección General de Obras Públicas	3 00
Ing. Joaquín de Mendizábal, Ingeniero de la Comisión Geodésica Mexicana	25 00
Sr. José de Mendizábal, Bibliotecario y Tesorero de la Sociedad.	10 00
Prof. Manuel Miranda y Marrón	3 00
Ing. Francisco Nicolau, Director General de Faros	5 00
Sra. Zelia Nuttall, Profesora honoraria del Museo Nacional de Arqueología	3 00
Ing. Macario Olivares, Jefe de la Sección Técnica de la Dirección General de Obras Públicas	5 00
Ing. Gabriel M. Oropesa, Director de las obras de saneamiento de Guadalupe Hidalgo, D. F	5 00
Ing. Pascual Ortiz Rubio, Morelia, Mich	1 00
Ing. Trinidad Paredes, Geólogo del Instituto Geológico Nacional	4 00
Dr. Antonio Peñafiel, Director General de Estadística	2 00
Ilmo. Dr. Francisco Plancarte, Obispo de Cuernavaca, Mor.....	5 00
Lic. Cecilio A. Robelo. Cuernavaca, Mor.	3 00
Ing. Francisco M. Rodríguez, Profesor en la Academia Nacional de Bellas Artes	5 00
Al frente ..... $	400 00

Del frente.....$	400 00
Sr. Francisco Javier Rojas, Ayudante en la Biblioteca de la Sociedad.....	2 50
Prof. Miguel Salinas, Director del Instituto Pape-Carpentier. Cuernavaca, Mor.....	3 00
Ing. Pablo Salinas y Delgado, Jefe de Sección de la Dirección General de Obras Públicas.....	5 00
Ilmo. Dr. Atenógenes Silva, Arzobispo de Michoacán.....	20 00
Sr. Fernando Urbina, Ayudante de Geólogo del Instituto Geológico Nacional.....	7 50
Ing. Bartolo Vergara, Director de la Oficina Impresora de Estampillas, Profesor en la Escuela Nacional de Ingenieros.....	5 00
Dr. Daniel Vergara Lope, Jefe de Sección del Instituto Médico Nacional y Profesor en la Escuela Nacional de Medicina..	5 00
Dr. Manuel M. Villada, Profesor en el Museo Nacional de Historia Natural y en las Escuelas Nacionales Preparatoria y de Agricultura.....	2 00
Dr. Paul Waitz, Geólogo del Instituto Geológico Nacional.....	8 00
Ing. Francisco de P. Zárate, Gobernador del Estado de Zacatecas	10 00
Prof. José C. Zárate, Ayudante de químico del Instituto Geológico Nacional.....	3 00
X. X.....	5 00
Z. Z.....	5 00
Suma.....$	481 00

La Comisión:

Ramón Mena. *Joaquín de Mendizábal.*

Macario Olivares. *Gabriel M. Oropesa.*

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS.

Resumen general de las practicadas en LEÓN, *Estado de Guanajuato, durante el año de* 1908, *bajo la dirección del* PROF. M. LEAL, M. S. A.

$\varphi = 21°07'26''8$ N. $\lambda = 6^h46^m42^s6$ W. Gr. Altitud $1798.^m6$.

MESES.	Barómetro á 0°	Temp del aire á la sombra.			Humedad media	Nubes.		Viento dominante y velocidad media.		Lluvia total.
		Med.	Máx.	Mín.		Cantidad media.	Direc. domin.			
	mm	°	°	°					m	mm
Enero	619.24	14.5	25.3	**0.1**	48	4.0	SW	NNW	0.6	24.3
Febrero	618.89	17.0	26 8	5.2	39	2 6	W	SSW	2.1	inap.
Marzo	618.21	20.7	31.6	6.9	38	3.6	SW	S	0.9	14.5
Abril	617.45	22.1	32.2	10.7	40	3.5	SW	SW	3.2	32.6
Mayo	617.64	22.6	32.4	11.7	52	5.7	SW	S	1.4	88.0
Junio	618.14	22.7	**34.0**	11.1	51	5,4	NE	ENE	4.4	47.8
Julio	619.26	20.0	29,3	10.4	65	6.8	E	E	2.6	137.0
Agosto	618.95	20,3	29.8	10.2	67	6.3	NE	E	2.1	148.5
Septiembre	618.26	20.0	27.5	9.3	65	6.8	NE	E	2.8	78.7
Octubre	618 48	17.7	26.6	2,9	54	3.0	NE y SW	E	2.3	22.2
Noviembre	618.94	15.5	24.1	1.7	49	2.2	SW	SW	2.0	0.0
Diciembre	619.18	14.9	25.3	0.3	48	2.7	SW	N	0.8	inap.
Año	618.55	19.0			51	5.4	SW	E	2.1	593.6

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS.

Resumen general de las practicadas en MAZATLÁN, *Estado de Sinaloa, durante el año de* 1908, *bajo la dirección del Ingeniero* NATIVIDAD GONZÁLEZ.

$\varphi = 23°11'17''13$ N $\lambda = 7^h05^m37^s47$ W. Gr. $H = 76^m$

MESES	Baróm á 0°.	Temp. del aire á la sombra.			Hum. media.	Nubes		Viento domin. y vel. media		Lluvia total.
		Med.	Máx	Min.		Cant. med	Dirección domin			
	mm	°	°	°					m	mm
Enero	762.51	22.1	26.2	16.9	78	4.9	SW y W	WNW y NW	3.07	0.55
Febrero	762.68	21.0	25.4	14.8	76	3.4	SW y W	WNW y NW	3.59	0.00
Marzo	761.38	23.0	29.0	17.6	75	4.0	W y SW	NW y W	2.77	0.00
Abril	760.83	23.1	31.4	17.6	74	3.6	SW y W	NW y W	3.06	0.00
Mayo	760.60	25.4	30.5	20.6	76	2.6	SW y W	WNW y W	2.28	0.00
Junio	759.86	28.4	32.1	23.8	74	3.9	S y E	WNW y W	1.77	41.22
Julio	761.09	28.9	32.3	24.4	75	5.8	S y E	WNW y W	2.10	206.86
Agosto	760.93	29.0	**33.1**	24.4	76	6.3	S y E	WNW y W	1.77	149.29
Septiembre	759.70	28.9	32.6	22.7	79	6.1	S y E	NW y W	1.81	213.24
Octubre	760.13	27.6	32.7	20.9	70	1.0	WS y W	NW y W	1.99	0.00
Noviembre	761.99	24.4	28.8	17.8	71	2.0	S y W	NW y W	2.05	0.00
Diciembre	762.63	20.0	25.1	**14.4**	80	3.3	SW y W	N y NW	3.96	0.00
Año	761.19	25.9			75	3.9			2.52	611.16

BIBLIOGRAFIA.

Savants du jour. Henri Poincaré. Biographie, Bibliographie analytique des écrits, par **Ernest Lebon**, Agrégé de l'Université, Lauréat de l'Académie Française, Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Lisbonne, Membre honoraire de l'Académie de Metz. Un volume in-8 (28-18) de VII-80 pages, papier de Hollande, avec un portrait en heliogravure. 1er. Juillet 1909. 7 fr. *Librairie Gauthier-Villars.*

Cet Ouvrage à été signalé a l'Académie des Sciences par M. G. Darboux, Secrétaire perpétuel (Séance du 12 juillet 1909), et à l'Académie Française par M. Thureau-Dangin, Secrétaire perpétuel (Séance du 15 juillet 1909).

"Cet Opuscule est le prémier d'une Collection que je me propose de publier sur les *Savants du Jour*. Il m'a paru convenable de mettre mon entreprise sous l'égide d'un nom dont la réputation est mondiale.

J'ai cru qu'il serait attrayant de reproduire la partie biographique du spirituel Discours prononcé par un profond historien en recevant M. Henri Poincaré à l'Académie Française.

Afin de donner une idée nette des profondes et multiples recherches de ce penseur, j'ai, d'une part, présenté les jugements portés en Science, avec une haute compétence, par deux éminents savants dont le devoir a été d'en résumer, devant un public d'élité, les principales directions et les nombreuses conséquences; d'autre part, inséré, sur son récent Ouvrage relatif à la Philosophie scientifique, une fine analyse spécialement composée par l'un de ses collègues à la Sorbonne et à l'Académie Française.

En faisant précéder chacune des cinq principales sections de mon travail d'appréciations dues à des hommes ilustres, il me semble que j'y ai introduit des éléments qui font oublier la sécheresse inévitable de suites analytiques d'énumerations de titres d'écrits, bien que les titres vagues soient accompagnés de sobres explications.

C'est pourquoi j'ose me flatter d'être parvenu à composer un ouvrage qui soit à la fois intéressant pour les personnes qui désirent connaître, seulement dans son ensemble, l'Œuvre de M. Henri Poincaré, très utile à celles qui se librent à d'ardues recherches dans quelqu'une des larges et nombreuses voies qu'il a ouvertes.

Je crois avoir signalé tous ses Ecrits originaux et les principales analyses dont ils ont été le sujet. Ce n'est qu'après les avoir lus ou parcourus que j'ai donné les références et les renseignements qui s'y rapportent. On rendrait service à la Science en m'indiquant les omissions. Beaucoup de ces Ecrits ont été reproduits en diverses langues: j'en ai cité les traductions que j'avais vues ou dont j'étais certain.

Enfin il importe de faire remarquer que M. Henri Poincaré, après avoir lu la partie de mon manuscrit relative à l'Analyse mathématique, a bien voulu me donner de précieux conseils pour le classement analytique des Mémoires et des Notes, et qu'il a aussi lu et approuvé la dernière épreuve d'imprimerie de cet Opuscule."

Etude sur l'Espace et le Temps, par **Georges Lechalas.** Deuxième édition revue et augmentées. 1 vol. in–8 de la *Bibliothèque de philosophie contemporaine.* 5 fr. *Félix Alcan*, éditeur. Paris. 1909.

La première édition de cette *Etude*, parue vers la fin de l'année 1895, se trouvant épuisée, l'auteur en a préparé une deuxième édition.

Il convient de signaler les points où cette nouvelle édition differe le plus de la première. Tout d'abord l'étude de l'espace géométrique s'est notablement étendue, ayant plus que doublé. C'est qu'en effet les bases logiques de la géométrie ont fait l'objet de travaux fort importants dont il était indispensable de tenir compte, et cela a amené l'auteur à consacrer deux chapitres distincts aux géométries non métriques et aux géométries métriques; un peu plus d'extension a d'ailleurs été donnée aux considérations d'ordre historique.

La mécanique a motive de moindres modifications; toutefois des indications d'ordre historique sur le croix des repères auxquels on rapporte les mouvements ont été empruntées à M. Duhem, et l'on a signalé tout l'intérêt que présente la manière de voir de M. Painlevé sur le rôle que joue dans se choix le principe de causalité.

A l'occasion du ploblème de la géométrie de notre univers, les objections de principe opposées par M. Poincaré à tout essai de détermination de cette géométrie ont dû être discutées.

Enfin la critique de l'infini et du continu a dû être revue, pour tenir compte de la théorie des ensembles infinis de George Cantor.

La théorie des courants alternatifs par **Alexandre Russell, M. A.**, Maître de Conférences de Mathématiques appliquées et Directeur de la Section des Mesures, à Faraday House, London. Traduit de l'anglais par **G. Séligmann-Lui,** ancien Elève de l'Ecole Polytechnique, Inspecteur général des Télégraphes. Tome II. Volume de IV–551 pages, avec 209 figures; 1910, 18 fr. *Librairie Gauthier-Villars.*

Dans ce deuxième Volume sont abordés les sujets relatifs à l'outillage des stations électriques à courant alternatif, génératrices et réceptrices, ainsi qu'à la transmission de l'énergie: la théorie des alternateurs et moteurs, et les procédés d'analyse des ondes qui permettent de confronter les prévisions théoriques et les résultats d'observation; les conditions de stabilité de marche entre machines se commandant ou entre machines attelées à une charge commune; la théorie des transformateurs sans fer et avec fer dans leurs différents modes d'emploi, celle des fuites magnétiques, celle des moteurs d'induction, moteurs à collecteurs, commutatrices et convertisseurs à rotation; enfin la théorie et la comparaison des systèmes de transmission de l'énergie.

Annuaire du Bureau des Longitudes pour l'année 1910. In-16 de plus de 900 pages avec figures: 1 fr. 50 net. Franco, 1 fr. 85. *Gauthier-Villars.*

Si précieux par le nombre de documents qu'il contient, vient de paraître. Cet excellent Recüeil renferme cette année, après les documents astronomiques, des Tableaux relatifs à la Physique et à la Chimie. On y trouve: éléments magnétiques, correction et comparaison des baromètres et des thermomètres, dilatation des liquides, tensions de vapeur, élasticité et frottement des solides, viscosité des gaz. longueurs d'ondes, solubilité, etc., etc.

Cet Ouvrage ne se trouvera pas seulement sur la table du technicien, du physicien, du mathématicien; les *laïcs* eux-mêmes le consulteront volontiers pour avoir sous les yeux la liste des constantes usuelles, et aussi pour lire les intéressantes Notices de cette année: celle de M. Baillaud sur la Réunion du Comité international de la Carte photographique du Ciel et celle de M. Lallemand sur les Marées de l'Ecorce terrestre.

Sociedad Científica "Antonio Alzate."

MEXICO.

Revista Científica y Bibliográfica.

Núms. 5-6. Tomo 29. 1909-1910.

UNA INCLUSION DE SILICATO EN EL FIERRO METEORICO DE TOLUCA

POR

G. TSCHERMAK, M. S. A.

En los fierros meteóricos, designados como fierros de Toluca, se han encontrado varias veces en el estudio del residuo después del tratamiento con ácidos, mínimas partículas de carácter semejante á piedra, que han sido determinadas mineralógicamente (1). Inclusiones más grandes de silicatos no se habían observado, en cuanto yo se. Pero semejantes inclusiones se mostraron en una laja de Xiquipilco, que recibí hace algunos años de la casa de Wappler, de Freiburg. Es una sección de unos 14 mm. de espesor de un bloc plano que mide cerca de 14 cm. en su longitud y 6 cm. en su mayor ancho.

En el fierro octaédrico se encuentran algunas inclusiones arredondadas y esquinadas, que tienen un diámetro hasta de 15 mm. y que representan una masa granulosa y pedregrosa ó que se componen de troilita compacta. Ambas están íntimamente ligadas, de modo que las masas pedregosas casi siempre están rodeadas por troilita.

En el fierro aparecen además en la cercanía de las mencionadas tam-

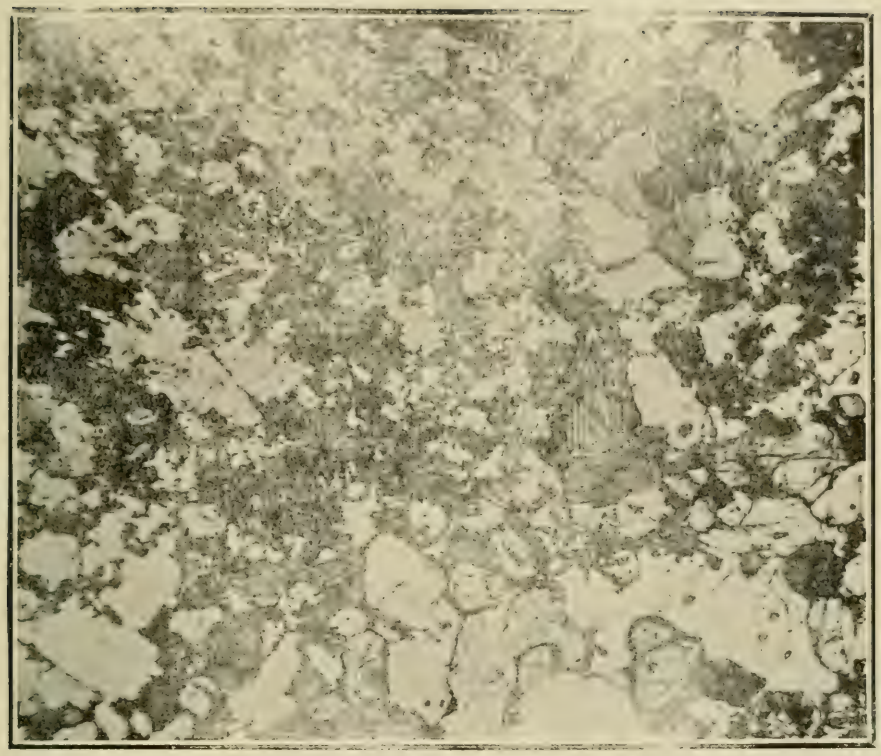
1 Cohen und Weinschenk, Ann. d. Naturhistor. Hofmuseums, 1891, VI, pág. 141, 159. — Cohen, Meteoritenkunde, I, pág. 216, 317, 319, 321, II, pág. 258. — Laspeyres, Zeitschr. f. Krystollogr. Bd. XXIV, pág. 489 (1895), Bd. XXVII, pág. 586 (1897).

bién algunas inclusiones de Schreibersita hasta de 1 cm. y en un punto situadas paralelamente á las laminitas del fierro.

El carácter del fierro se parece perfectamente al de la mayoría de los blocs del fierro de Toluca. Las laminitas octaédricas muestran generalmente un ancho de $1\frac{1}{2}$ mm.

Las inclusiones de silicato son de grano fino, de color pardo–verduzco. En la lámina microscópica se ve muy bien la textura granulosa, pero regadas entre los granos transparentes se encuentran también muchas acumulaciones opacas y ordenadas más ó menos en forma de red. (Véase la lámina). Estas acumulaciones se componen en su mayor parte de troilita, en el resto habrá una mezcla de vidrio obscuro. En el límite de las inclusiones de silicato y separados de ellas se observan frecuentemente granos aislados de silicato en la troilita que las encierra, pero no en el fierro cercano; los gránulos transparentes tienen casi todos el mismo color verde–parduzco y á la luz natural apenas se nota diferencia. El crucero, frecuentemente reconocible, corresponde á los miembros del grupo de las pyroxenas. Pero en el estudio óptico uno de estos componentes se determina fácilmente como broncita por sus colores de polarización débiles, la extinción derecha respecto á las grietitas finas, y por la orientación óptica de las secciones transversales. La broncita contiene frecuentemente inclusiones, en parte gránulos opacos (probablemente troilita), así como agujas delgadas opacas que aparecen truncadas transversalmente en los extremos, pero á veces también agudas en un lado y cuadradas en el corte transversal, otras veces están ordenadas paralelamente á las grietas del crucero, otras oblícuas con éstas, y por fin se encuentran también inclusiones vítreas arredondadas que se componen en parte de vidrio negro en parte de vidrio verdoso claro.

Los otros granos de igual color se determinan como augita por sus colores de polarización vivos y la extinción oblícua, que se desvía de la dirección de las grietas del crucero en los cortes longitudinales en un máximum de 38°, y por la existencia de un eje óptico en las secciones transversales. La augita está muy agrietada en las secciones transversales, en los cortes longitudinales muestra mucho menos grietas de crucero que la broncita, pero es también más pobre en inclusiones, que son del mismo carácter que aquellas, con excepción de las agujas que faltan en la augita. La broncita predomina claramente en la mezcla, mientras que la augita forma solamente una cuarta hasta una tercera parte del total. De una manera muy secundaria se encuentran gránulos incoloros aislados, que se distiuguen también por su refracción que se acerca á la del bálsamo de Canadá. Por el estudio óptico se determinan como plagioclasa por su fino estriamiento en fajas gemelas y los colores de polarización débiles. El estudio más detalla-



FIERRO METEORICO DE TOLUCA.

Un lugar en la lámina á través de una inclusión de silicato en el fierro de Toluca. Luz polarizada. Amplificación × 31. Fotografía en placa ortocromática ejecutada por el Sr. Prof. A. Pelikan. En el centro de la mitad derecha de la figura se ve un grano de plagioclasa, así como un poco más abajo uno más pequeño. Las manchas completamente negras corresponden á las partículas opacas, las otras á la broncita y á la augita.

route qui va de Flores (Petén) à Champotón (Etat de Campeche), près d'un hameau qui port le nom de Concepción.

Il s'agit d'un véritable atelier de taille de la pierre qui se trouve précisement placé sur une bande d'affleurement du silex déjà signalée par K. Sapper qui en a rencontré le prolongement horizontal dans son itinéraire parallèle au nôtre, de Icaiché à Mérida. (1)

A notre connaissance aucun autre *géologue* n'a fait ce voyage que le Guatemaltèque Pánfilo Cambranes (2) dont nous ne connaissons aucune observation écrite.

Le gisement que nous avons eu la bonne fortune de découvrir n'avait jamais été signalé par personne et n'était pas connu dans la région.

Il est probable que d'autres ateliers doivent se rencontrer sur la même bande de silex si nous en croyons la description de pièces rencontrées par Bellamy dans le Honduras Britannique, description qui s'accorde assez bien avec les caractères des objets rapportés par nous. (3)

Le gisement préhistorique de Concepción se trouve sur la route même, un peu après le hameau de même nom, en descendant vers la Tuxpeña mais on rencontre déjà des pièces isolées en sortant de la Esperanza, c'est-à-dire avant d'arriver à Concepción.

Les silex travaillés sont extrêmement nombreux. Nous n'avons pu malheureusement recueillir que trente-huit pièces, quelques-unes d'un poids considérable, car nos chevaux étaient très chargés et fatigués par un voyage long et pénible.

Leur type est nettement chelléen et acheuléen bien que nous ne voulons pas les faire synchroniques des époques chelléenne et acheulénne de l'Europe occidentale et du pourtour de la Méditerranée.

Le gisement est à fleur de sol. D'ailleurs, dans la plus grande partie de la péninsule yucatèque, le calcaire tertiaire est directement recouvert par une couche de terre végétale. Il n'y a pas, à proprement parler, de quaternaire car la circulation des eaux s'y fait, probablement depuis le pliocène, d'une façon purement souterraine. La constitution du sol empêche de même la formation de dépôts éoliens.

Si nous avons de bonnes raisons pour croire que les pièces rapportées

1 K. Sapper: *Ueber Gebirgsbau und Boden des nœrdlichen Mittelamerika.* (Ergänzungsheft Nº 127 zu Petermanns Mitteilungen.—Gotha 1899). Carte Nº 2. Le même auteur a d'ailleurs rencontré d'autres gisements jusqu'aux environs de Ticul (Yuc.)

2 K. Sapper. Loc. cit. p. 1.

3 E. Giglioli. *Materiali per lo studio della "Eta della Pietra"* P. 169 et 170.

par nous sont très anciennes, nous ne pouvons donc pas cependant affirmer qu'elles soient quaternaires.

Néanmoins, il est très probable qu'elles représentent la plus ancienne manifestation de l'existence de l'homme dans la péninsule yucatèque et peut-être dans tout le Mexique.

SESIONES DE LA SOCIEDAD.

Noviembre 8 de 1909.

Presidencia del Sr. Dr. D. Eduardo Licéaga.

Necrologia.—El secretario perpetuo dió cuenta con el fallecimiento de los Sres. Dr. Federico F. Villaseñor, miembro titular; Dr. Jesús Alemán, socio corresponsal en Guanajuato y Prof. César Lombroso, socio honorario.

Trabajos.—Ing. G. Durán. *Ligeras consideraciones acerca de la determinación de las superficies por medio de la cuadrícula.* (Memorias, t. 28, p. 241).

Dr. J. M. de la Fuente. *La Genealogía de las familias Hidalgo Costilla, Gallaga Mandarte y Villaseñor.*

Ing. R. G. Gómez. *Importancia de las observaciones pluviométricas y sus aplicaciones á la agricultura.*

Prof. L. G. León. *Nueva fórmula para determinar aproximadamente la altitud.*

Nombramientos.—Socios honorarios: Sir George Howard Darwin, F. R. S. (Cambridge), Alfred Angot (París), Ch. Lallemand (París), Percival Lowell (Flagstaf), G. Tschermak (Viena), O. D. Chwolson (S. Petersburgo), G. Cantor (Leipzig) y M. Wolf (Heidelberg).

Postulaciones.—Para miembros titulares: Prof. Marcos E. Becerra é Ing. Modesto C. Rolland.

Diciembre 6 de 1909.

Presidencia del Sr. Dr. D. Eduardo Licéaga.

Trabajos.—Prof. C. Conzatti. *La Gruta de Santa Ana,* Cuicatlán, Oaxaca. (Memorias, t. 29, p. 199).

Ing. Luis Espinosa. *Extracto de una memoria acerca de la riqueza minera de América* por R. M. Raymond y W. R. Ingalls.

Dr. J. M. de la Fuente. *Genealogía de las familias Hidalgo Costilla, Gallaga Mandarte y Villaseñor.* (Continuación).

Prof. M. Moreno y Anda. *Nuevo teodolito magnético.*

Dr. M. Uribe Troncoso. *Las condiciones higiénicas del mobiliario escolar.*

Dr. E. Wittich. *Notas mineralógicas sobre el Distrito de Guanajuato. I. Existencia del estaño en la Sierra de Santa Rosa.* (Memorias, t. 28, p. 247).

Nombramientos.—Miembros titulares: Prof. Marcos E. Becerra é Ing. Modesto C. Rolland.

Socios honorarios: L. Fletcher, F. R. S. (Londres), E. Metschnikoff (París), S. Cannizzaro (Roma), J. B. A. Chauveau (París), E. Fischer (Berlín), H. Rosenbusch (Heidelberg), A. Haller (París), H. Douvillé (París), A. D'Arsonval (París), Ch. Dépéret (Lyon), Albert Heim (Zurich), D. Œhlert (Laval), J. Bergeron (París) y S. Ramón y Cajal (Madrid).

Postulaciones.—Para miembros titulares: Ing. Manuel Schwarz y Dr. G. R. Wieland.

El Secretario anual,
M. MORENO Y ANDA.

BIBLIOGRAFIA

La evolución de la tierra y de sus habitantes, con cortes geológicos, fósiles característicos y reconstrucciones de paisajes representados en siete láminas coloridas por el **Prof. Dr. E. Fraas**, Conservador en el Museo Real de Historia Natural de

Stuttgart. Edición castellana por el **Dr. E. Bœse**, Geólogo Jefe de Sección del Instituto Geológico de México.—K. G. Lutz, Editor. Stuttgart. Texto 115 p. 8º y 7 láminas en cromolitografía (25×125 cm.) 41 fr. 25 c.

La presente obra se compone de dos partes, una de ellas consiste de 7 grandes láminas murales que ilustran: I, las formaciones paleozóicas antiguas; II, las formaciones paleózoicas modernas; III, la formación triásica; IV, la formación jurásica; V, la formación cretácea; VI, la formación terciaria y VII cuaternaria. En cada lámina se ve en primer lugar una reconstrucción del paisaje que se tiene que suponer para aquella formación; estas reconstrucciones han sido ejecutadas por el Prof. Fraas de Stuttgart junto con un pintor de animales y representan realmente una combinación de nuestros conocimientos actuales de la estratigrafía del mundo. Al lado de las reconstrucciones se encuentra un corte transversal típico de las capas de la época, que indica al mismo tiempo la subdivisión de ella, así como las dislocaciones que ha sufrido principalmente en Europa. Los diferentes pisos se distinguen por colores y en el lado izquierdo de la lámina se encuentran figurados los fósiles más característicos, cada uno colorido con el color que caracteriza su horizonte en el corte geológico. Para la designación de los pisos fueron aceptados los términos universalmente empleados, dejándose aparte hasta donde fué posible los nombres puramente locales. La ejecución artística de las láminas es verdaderamente de primer orden y especialmente los paisajes de las formaciones triásica, jurásica, cretácea y terciaria parecen inmejorables tanto en el sentido científico como en el artístico.

La segunda parte de la obra consiste en un librito que sirve de explicación para las láminas. El texto original se refería principalmente á las condiciones geológicas de Europa; pero la edición castellana, hecha por nuestro consocio el Dr. Emilio Böse, añade á cada capítulo general otro sobre las condiciones estratigráficas en los diferentes países de América, reuniendo así de una manera concisa todo lo que sabemos actualmente sobre nuestras formaciones. El texto comienza con un capítulo sobre la geología dinámica, da después la subdivisión de los sedimientos de la corteza terrestre, explicando brevemente también el desarrollo de los seres vivos En los capítulos siguientes se discuten una por una las diferentes formaciones, viniendo al principio la descripción de las formaciones en general, la de sus fósiles característicos y la del paisaje que se tiene que suponer para aquella época y después sigue una breve indicación del desarrollo de cada formación en América: estos últimos capítulos tienen un orden por

pisos y en segunda línea por países, comenzando la descripción siempre con Canadá y terminando con la Patagonia. En cada piso y cada país están indicados los apellidos de los autores que principalmente estudiaron la estratigrafía en aquella parte de América.

Después de cada época siguen cuadros comparativos que demuestran el desarrollo de los pisos en los diferentes países de América, según el estado actual de nuestros conocimientos. Estos cuadros representan un trabajo enteramente nuevo, cosa semejante no se encuentra ni en los manuales más grandes.

Las láminas con su texto están destinados al uso de las escuelas; el contenido de las primeras es enteramente elemental, y lo mismo se puede decir de los capítulos generales estratigráficos y de las descripciones del paisaje, mientras que la descripción del desarrollo de las formaciones en América es un poco más detallado y necesitará quizá en parte una explicación del profesor.

En general podemos decir que la obra será muy útil para la instrucción en geología en nuestras escuelas, especialmente porque la edición esta hecha en castellano, cosa bastante rara en las láminas murales.

Pécheux (H.), Docteur ès Sciences, Professeur à l'École nationale d'Arts et Métiers d'Aix.—**Le Pyrométre thermo-électrique pour la mesure des températures élevées.** Petit in-8 (28 fig); 1909. (*Encyclopédie scientifique des Aide-Mémoire*). Broché 2 fr. 50 c. *Librairie Gauthier-Villars.*

Dans les diverses branches de l'Industrie qui emploient les températures élevées (industries métallurgiques, industries chimiques), on a besoin de connaître avec une exactitude suffisante les températures auxquelles on opère; température des gaz d'une cheminée ou d'un foyer, température d'une sole, d'un creuset, température du fusion d'un metal ou d'un alliage, température d'ébullition d'un liquide.

Pour de telles déterminations, il est nécessaire d'avoir à sa disposition un appareil de mesure facile à construire, et d'usage commode: le pyromètre thermo-électrique répond à la queseion. L'Auteur, dans ce petit Ouvrage, a voulu vulgariser l'emploi de cet appareil de mesure.

Congrès International des Applications de l'électricité. Marseille, 1908. Trois beaux volumes in-8° (25-16) publiés par les soins de **H. Armagnat.** Ces Volumes se vendent ensemble 60 fr.—1er. Partie: Rapports préliminaires. Volume de VI-709 pages, avec nombreuses figures; 1909. 24 fr.—IIe. Partie: Rapports préliminaires. Volume de IV-784 pages, avec nombreuses figures; 1909. 24 fr.—IIIe. Partie: Organisation du Congrès. Volume de IV-550 pages, avec figures et planches; 1909. 24 fr. *Librairie Gauthier-Villars*, Quai des Grands-Augustins, 55. Paris.

Dès ses premières réunions, la Commission d'organisation reconnut la nécessité de donner une base aux discussions des séances en faisant préparer des Rapports préliminaires sur un certain nombre de questions choisies; mais, en présence du délai très court entre ses réunions et l'ouverture du Congrès, elle décida de laisser toute initiative aux rapporteurs choisis par elle, en leur indiquant seulement le but à atteindre.

Les Rapports préliminaires contenus dans les deux prémiers Volumes sont donc bien l'œuvre personnelle des rapporteurs et, si l'on veut avoir une idée des diverses opinions régnantes au moment du Congrès, il fait se reporter au troisième Volume qui renferme les procés-verbaux sommaires des séances et les Annexes.

Afin de faciliter ce travail de comparaison, la Table des matières de chacun des deux premiers Volumes renferme, outre le titre et la page de chaque Rapport préliminaire, l'indication des pages du troisième Volume où se trouve la discussion correspondante, ainsi que les Mémoires présentés en séances et insérés en Annexes.

Les procès-verbaux des séances ont été rédigés par les secrétaires des sections et complétés quelquefois par des Notes un peu plus étendues remises par les auteurs.

Un certain nombre de Mémoires répondant aux Rapports préliminaires ou tout à fait distincts ont été publiés sur la demande des présidents de sections; ils forment la plus grande partie du Tome III, où ils sont classés sous le titre d'Annexes.

Post et Neumann. Traité complet d'analyse chimique appliquée aux essais industriels. Tome second, deuxième fascicule:

Sucre de betterave. Sucre de canne. Amidon et fécule. Dextrine. Glucose. Documents officiels concernant les produits alimentaires sucrés. Gr. in-8 (17-25) de 300 pages compactes, avec 120 figures dans le texte 8 fr.—Paris. *Libraire Scientifique A. Hermann et Fils*, 1909.

Dans cet ouvrage les traducteurs se sont efforcés, tout en respectant le texte original de l'auteur allemand, de le compléter par l'introduction des méthodes plus spécialement employées en France, et des procédés d'analyse les plus recents. Le fascicule allemand correspondant comprenait toute la série des industries agricoles, MM. Chenu et Pellet ont cru bon, étant donné l'importance de leurs additions, de le diviser en deux parties et le présent fascicule ne comprend que le Sucre de betterave, l'Amidon, la Fécule, la Dextrine et le Glucose auxquels ils ont ajouté un chapitre sur le Sucre de canne et un appendice donnant tous les documents officiels concernant les produits alimentaires sucrés.

Ciudades Coloniales y Capitales de la República Mexicana por el **Dr. Antonio Peñafiel.** Se imprime por acuerdo del Sr. Gral. D. Porfirio Díaz, Presidente de la República. siendo Secretario de Fomento el Sr. Lic. D. Olegario Molina.—**Estado de Morelos.**—México. Imp. y Fototipía de la Secretaría de Fomento. 1909. 1 vol. fol. VIII–192 págs. 41 láms.

Como los tomos de los Estados de Guerrero y Tlaxcala, de que ya nos hemos ocupado en esta Revista, el presente tomo contiene interesante material acerca del Estado de Morelos. He aquí un sumario: El Estado de Morelos, datos geográficos y estadísticos. Gobernantes.—Conquista de Cuernavaca, por Bernal Díaz del Castillo.—El Lagarto de S. Antón, por el Licenciado C. Robelo.—La piedra del escudo ó Chimal de Cuernavaca, por el Lic. R. Mena.—Las ruinas de Xochicalco, por el Dr. E. Seler.—Xochicalco, por el Teniente Coronel J. B. Togno.—Cuauhtla, la ciudad y su sitio, etc., por el Sr. D. Manuel Orozco y Berra, etc.—Apuntes biográficos del Sr. Cura D. José M. Morelos.—Algunos documentos originales de su causa.—Manuscrito de la historia del sitio de Cuauhtla, por D. Felipe B. Montero.

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS.

Resumen general de las practicadas durante 15 años (1895–1909) en MÉRIDA, *E. de Yucatán, formado por el* ING. FÉLIX GÓMEZ MENDICUTI, M. S. A.

$\varphi = 20°58'06''8$ N. $\lambda = 5^h58^m29^s4$ W. Gr. H = 22^m.

MESES.	Barómetro á 0°	Temp del aire á la sombra.			Humedad media	Nubes.		Viento dominante	Lluvia total media.
		Med.	Máx.	Mín.		Cantidad media.	Direc. domin		
	mm	°	°	°					mm
Enero	762.68	22.5	35.2	**7.2**	69	..	....	NE	22.0
Febrero	761.76	23.3	38 0	**7.2**	67	..	....	E	16.9
Marzo	760.51	25.8	**40.8**	9.4	63	..	....	E	14.4
Abril	759.88	26.9	39 8	10.0	63	..	....	E	18.6
Mayo	758.63	28.7	40.5	15.0	68	..	....	E	47.6
Junio	758.83	27.9	40.5	15.6	73	..	....	E	140.2
Julio	760.76	27.5	38.0	18.3	76	..	....	E	122.5
Agosto	760.23	27.5	37.1	16.7	78	..	....	E	212.1
Septiembre	759.34	26.9	38.0	17.2	79	..	....	E	111.6
Octubre	759 48	25.8	37.0	14.4	79	..	....	NE	76.2
Noviembre	761.11	24.3	35.2	11.4	78	..	....	NE	48.5
Diciembre	762.55	22.4	34.7	**7.2**	73	..	....	NE	34.2
Año	760.40	25.8			72	..	....	E	807.2

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS.

Resumen general de las practicadas en el Observatorio Meteorológico Central de MÉXICO, *durante el año de* 1908.

$\varphi = 19°25'58''7$ N $\lambda = 6^h36^m31^s22$ W. Gr. $H = 2280^m$

MESES	Baróm. á 0°.	Temp. del aire á la sombra.			Hum. media.	Nubes.		Viento domin. y vel. media en km. p. h.		Lluvia total.
		Med.	Máx	Min.		Cant. med	Dirección domin.			
	mm	°	°	°					km	mm
Enero	587.33	12.5	22 4	2.0	60	3.6	SW	NW	5.2	12.00
Febrero	587.16	15.0	24.1	5.2	52	2.3	SW	N	5.3	2.85
Marzo	586.81	16.9	27.1	5.8	43	2.1	SW	NE	9.0	5.75
Abril	586.26	17.5	28.5	9.0	52	4.1	SW	N	10.6	26.85
Mayo	586.16	17.6	28.8	10.7	62	6.5	....	N	10.5	126.05
Junio	586.42	17.8	27.8	9.2	58	6.0	NE	N	10.3	144.99
Julio	587.46	16.1	24.8	9.4	67	7.0	NE	N	7.3	91.89
Agosto	587.10	17.9	27.0	9.7	64	6.7	....	NW	4.7	92.25
Septiembre	586.52	16.3	23.4	9.5	71	8.2	NE y E	N	9.3	112.45
Octubre	586.75	14.4	24.6	5.8	59	4.7	NE	N	9.4	27.30
Noviembre	587.20	13.0	21.4	3.2	57	3.2	....	NW	5.9	5.50
Diciembre	587.39	12.6	22.2	4.0	55	2.3	SW	NW	4.2	inap.
Año	586.88	15.6			58	4.6	SW y NE	N y NW	7.3	647.88

FERROCARRILES DE LA REPUBLICA MEXICANA.

Estado que manifiesta el número de kilómetros terminados hasta 30 de Junio de 1908, por las siguientes Empresas de Ferrocarriles.

(De la Memoria de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, 1907-1908).

Nombre del Ferrocarril.	Kilómetros construídos.
Mexicano	470.750
Ometusco á Pachuca (Ferrocarril Mexicano)	45.750
Nacional de Tehuantepec	303.500
Distrito Federal (Compañía Limitada de Tranvías Eléctricos de México)	256.588
Sonora	422.302
Interoceánico	777.800
Puebla á Izúcar de Matamoros (Ferrocarril Interoceánico)	76.393
San Marcos á Tecolutla (Ferrocarril Oriental Mexicano.—Ferrocarril Interoceánico)	126.500
Matamoros á Tlancualpican (Ferrocarril Interoceánico)	40.000
Cuautla á Chietla (Ferrocarril Interoceánico)	67.582
Oriental Mexicano (Ferrocarril Interoceánico)	100.389
Nacional de México	2,234.525
Potrero, Vanegas y Matehuala (Ferrocarril Nacional de México)	65.180
Michoacán y Pacífico (Ferrocarril Nacional de México)	91.917
Salamanca al Jaral (Ferrocarril Nacional de México)	35.275
Guanajuato á Dolores Hidalgo y San Luis de la Paz (Ferrocarril Nacional de México)	59.900
Salamanca á San Juan de la Vega (Ferrocarril Nacional de México)	45.047
Veracruz á Alvarado	70.410
Veracruz á Boca del Río	1.340
Paso de San Juan al Juile	28.340
A la vuelta	5,319.488

Nombre del Ferrocarril.	Kilómetros construídos.
De la vuelta.....	5,319.488
Veracruz al Pacífico.....	420.851
Compañía Constructora Nacional Mexicana.....	142.000
Central Mexicano.....	3,609.795
División de Monterrey (Ferrocarril Central Mexicano).....	594.800
División del Pánuco (Ferrocarril Central Mexicano).....	193.591
Tula á Pachuca (Ferrocarril Central Mexicano).....	70.200
México á Cuernavaca y el Pacífico (Ferrocarril Central Mexicano).....	291.122
Villa Lerdo á San Pedro de la Colonia (Ferrocarril Central Mexicano).....	63.600
Mexicano de Unión (Ferrocarril Central Mexicano).....	17.070
Industriales (Ferrocarril Central Mexicano).....	9.572
San Bartolo á Río Verde (Ferrocarril Central Mexicano)..	42.356
San Pedro de la Colonia á Paredón (Ferrocarril Central Mexicano).....	295.306
Hidalgo.....	195.600
Nordeste de México.....	52.589
Mérida á Progreso (Ferrocarriles Unidos de Yucatán).....	36.456
Peninsular (Ferrocarriles Unidos de Yucatán).....	199.228
Mérida á Valladolid con ramal á Progreso (Ferrocarriles Unidos de Yucatán).....	240.324
Mérida á Izamal (Ferrocarriles Unidos de Yucatán).....	65.848
Mérida á Muna (Ferrocarriles Unidos de Yucatán).....	78.000
Tehuacán á Esperanza (Ferrocarril Mexicano del Sur).....	51.092
Mérida á Peto.....	193.000
Campeche á Lerma.....	6.000
Internacional Mexicano.....	1,456.161
San Juan Bautista al Paso del Carrizal (Tranvías Tabasqueños, S. A.).....	5.750
San Andrés Chalchicomula.....	10.353
Orizaba al Ingenio.....	7.550
Santa Ana á Tlaxcala.....	8.500
Cárdenas al Río Grijalva.....	7.500
Toluca á San Juan de las Huertas.....	15.721
Toluca á Tenango.....	24.700
Tenango á Santa María.....	5.250
Mexicano del Sur.....	366.600
Al frente.....	14,095.973

Nombre del Ferrocarril.	Kilómetros construídos.
Del frente	14,095.973
Monte Alto	34.000
Industrial de Puebla	42.840
Chihuahua al Pacífico	200.000
Topolobampo á Miñaca (Kansas City, México y Oriente) ...	245.000
Chihuahua á Ojinaga (Kansas City, México y Oriente)	136.000
Mexicano del Norte	133.267
San Marcos á Huajuápam	91.358
Esperanza al Xúchil	25.500
Celaya á Roque y Plancarte y Santa Cruz	30.000
Coahuila y Zacatecas	125.400
Cazadero á Solís	60.100
Quintana Roo	68.765
Ocotlán á Atotonilco el Alto (Ferrocarril Central Mexicano).	35.260
Occidental de México	61.000
Ixtlahuaca á Mañí	34.877
San Juan Bautista y el Playón (Forma parte de los Tranvías Tabasqueños)	1.188
Jalapa á Teocelo	31.000
San Juan Bautista al Río González (Compañía Industrial de Transportes, S. A)	5.425
Río Grande, Sierra Madre y Pacífico	256.575
Ogarrio (Dolores á Catorce)	15.900
Sud Oriental de Yucatán	5.000
Torres á Minas Prietas	33.000
Tultenango á la Trinidad	47.000
San Rafael y Atlixco (Xico y San Rafael)	139.423
Zacatepec á Jojutla (Agrícola de Juárez)	7.530
San Luis Potosí á Río Verde	60.000
Oaxaca á Ejutla	73.282
Otumba á Cuautengo	10.420
Parral y Durango	86.048
Lerdo á Torreón	10.817
Compañía Mexicana de Tracción	5.500
Mineral de Chihuahua	22.544
Marfil á San Gregorio é Irapuato	30.000
Coahuila y Pacífico (Ferrocarril Central Mexicano)	319.500
Córdoba á Huatusco	32.840
A la vuelta	16,612.332

Nombre del Ferrocarril.	Kilómetros construídos
De la vuelta	16,612.332
Nacozari	123.500
Comerciales del Distrito Federal	10.740
Chimalhuacán á Texcoco	15.552
Mota del Cura y Carrizo en Coahuila (Carbonífero de Coahuila, Ferrocarril Internacional)	43.500
Piedad Cabadas	5.300
Sierra Pinta á la Bahía de San Jorge	19.000
Cananea, Río Yaqui y Pacífico	381.780
Pan-Americano	450.000
Tranvías Eléctricos de Ciudad Juárez	1.932
Hacienda de Hornos á Viezca	23.000
Tlalnepantla á México	16.608
Avalos á San Pedro Ocampo	27.500
Castillo á Juanacatlán	7.500
Porvenir de Matehuala	11.890
Circuito de Baños	4.834
Del Desagüe	43.484
Carpio á Temósachic	88.000
Atlamajac al Ferrocarril Mexicano	30.000
Sur Pacífico (Inter California)	52.000
Linares al Mineral de San José	61.791
Oaxaca á Tlacolula	11.460
Agrícola de Oaxaca	26.130
Zitácuaro á Joconusco	16.000
San Martín á San Juan Tetla	11.600
El Guarda á Nepanapa	25.000
Hacienda del Refugio á Brisbin	6.000
"The Cananea Consolidated Copper Co., S. A." (Sierra Madre y Pacífico)	51.160
Yondesé á Toluca	12.000
Estación de San Lázaro al Ferrocarril de San Rafael y Atlixco.	4.711
Minatitlán al Ferrocarril Nacional de Tehuantepec	10.735
Colombia á Jarita	31.500
Marfil á Guanajuato (Ferrocarril Central Mexicano)	6.400
México á Chalco	33.000
Alamos á Guadalajara (Sur Pacífico)	353.276
Total	18,629.215

Sociedad Científica "Antonio Alzate."

MEXICO.

Revista Científica y Bibliográfica.

Núms. 7-8. Tomo 29. 1909-1910.

NECROLOGIA.

DR. DON ALFREDO DUGÈS.

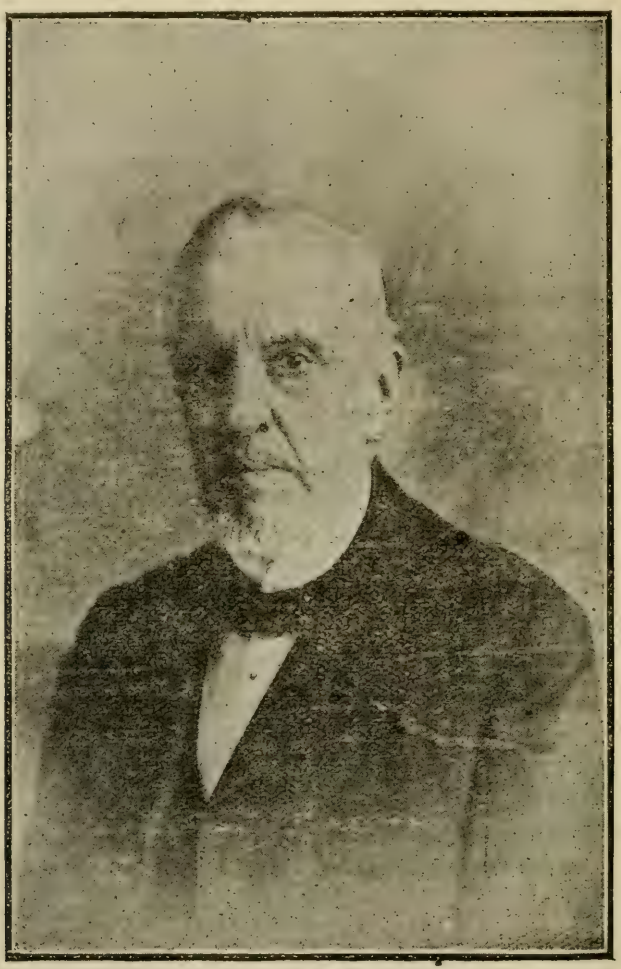
Tenemos el penoso deber de informar á la Sociedad "Alzate" que el día 7 de Enero del presente año, falleció en Guanajuato nuestro innolvidable amigo y maestro, el sabio naturalista y reputado ginecólogo, Dr. Don Alfredo Dugès, consocio nuestro.

La amistad que unió á este sabio esclarecido con los señores miembros de la Sociedad "Alzate" y sus virtudes y grandes méritos de hombre científico, investigador concienzudo y profesor, nos autorizan para hacer, á grandes rasgos, una biografía del finadó, extractando lo que publicamos en la Revista de la Sociedad "Antonio Alzate" (1902, núm. 2, p. 5).

***

Alfredo Augusto Delsescautz Dugès nació el 16 de Abril de 1826, en Montpellier, Erancia. Hijo del eminente profesor Antonio Luis Delsescautz Dugès, heredó el talento de su padre y su afición al estudio de la naturaleza. Sus primeros estudios escolares los hizo en Montpellier, así como los médicos, los cuales continuó en París, en donde se recibió de Doctor en Medicina. Vino á México, en Mayo de 1853 y casi toda su vida la pasó en Guanajuato, donde fué Profesor de Historia Natural del Colegio del Estado, Inspector Sanitario, etc.

Obtuvo más de 40 títulos honoríficos, perteneciendo à los sociedades sabias de México, Academia de Medicina, Sociedàd "Alzate," y otras, y á varias extranjeras, como las de Biología y Zoológica de Francia.



Dr. Alfredo Dugès.
(1826-1910).

Desde 1885 desempeñó el cargo de Agente Consular de Francia, habiendo obtenido las Palmas Académicas. En nuestro concepto merecía la Cruz de la Legión de Honor, que no le fué concedida, por un olvido, quizá,

de sus compatriotas. Felizmente, en México encontró una segunda patria, que reconoció y premió la labor del Maestro. Nuestra Sociedad "Antonio Alzate" le consagró una sesión, en la que fué leída su biografía, publicándose con el retrato de éste ameritado Profesor.

Sus trabajos publicados hasta 1908, llegaron á 137 y se refieren principalmente á Zoología, Botánica y Paleontología. (1) El Dr. Dugès estudió con verdadera pasión y éxito, los Reptiles y Batracios de México, y sus publicaciones acerca de medicina, zoología y botánica médicas han sido huniversalmente aceptadas, traducidas á varios idiomas y utilizadas como base de numerosos estudios sobre la fauna y flora nacionales. Los "Elementos de Zoología" del Dr. Dugès han sido y serán indispensables en muchas Escualas Superiores é Institutos Científicos de México.

Durante 24 años nos honró el Dr. Alfredo Dugès con su amistad y correspondencia científica, justo es que dediquemos estas palabras á su memoria, haciendo público nuestro duelo, que lo es también para la ciencia en general y para los centros científicos de México, y expresando, á la vez nuestra más sincera condolencia á la familia del finado.

México, Febrero 7 de 1910.—*A. L. Herrera.*

THE NEWLY DISCOVERED CAVE OF ATOYAC, VERACRUZ.

A contribution to the Study of Cave-development.

By M.M. ALLORGE, L. ès-Sc., F. G. S.

Introduction.—When we follow the railway line from Veracruz to the City of Mexico we cross, first, a line of dunes behind wich extends a swampy plain of Pleistocene sands. At a slinghtly higher level stands another plain of Pliocene age, built chiefly by the mud streams coming down from the neighbouring volcanic cones. After Paso del Macho we meet for the first time a longitudinal ridge of limestone, which is a spur of the Western Sierra Madre. The limestone contains a number of hippurites and rud-

[1] La mayor parte de los trabajos del Dr. Dugès se publicaron en "La Naturaleza," periódico de la Sociedad Mexicana de Historia Natural y en las "Memorias y Revista" de la Sociedad Científica "Antonio Alzate." Después de 1898 siguió publicaddo sus estndios, que no interrumpió sino pocos meses antes de morir.

istae, establishing its Middle Cretaceous age. The railway runs over this limestone from the 80th kilometre across Orizaba as far as the 180th kilometre near the station of Esperanza, after wich the country is completely covered by volcanic ejecta.

Upon this calcareous bed, sink-holes swallowing up rivers are of very frequent occurrence. The Spanish name for a funnel-sapped depression of this kind is *sumidero*, and one of the railway stations has been called by this name. These *sumideros* correspond to an extensive system of subterranean channels: the deepest are still used by underground streams, whereas the higher ones are mostly dry, and have reached a state of old age, characterised by the deposition of sinter and the formation of stalactites tending to obstruct them again. The cave of Atoyac is an instance of this class.

Location. — The mouth of the cave is located amidst steep slopes 900 metres east of the station at Atoyac, about 70 metres below the railway, and 26 metres above the present level of the river flowing at the bottom of the gorge. The opening was discovered during the summer of 1906 by Señor Sánchez when hunting big game among these precipices. During the following autumn the writer had an opportunity of visiting it with Professor C. de la Torre (Havana University), and of making a rapid survey of it. The entrance is partielly closed by the fall of debris. The strike of the cretaceous limestone at this point is north to south, the dip is about 75 degrees east, and the jointing is aproximately perpendicular to the strike. A glance at the plan of the cave shows that the succession of channels and chambers is not random, but presents a rectangular arrangement. The main passages run in a north to south direction, according to the strike; the may be called subsequent. They are connected by smaller transverse corridors corresponding to the joint planes and obsequent to the direction of the strata.

The features of the interior were briefly described and accounted for. A transverse corridor is partially closed by a high ridge which has been probably formed by the blocks of limestone falling from the roof, damming back the water and slowly covered by the sinter deposited by the cascade. Near the top of the cave is a series of narrow tortuous passages, recalling to the mind the worm of a still. They are superposed one above another, and suggest the progressive tunnelling down of the waters. All these narrow tunnels run to the bottom of a vertical shaft, which the writer was not able to explore; but a constant current of fresh air (temperature 20° centigrade) gives evidence of a direct communication with the surface of the soil. It corresponde in all probability to a chimey by which the surface waters were formerly engulfed.

Conclusion.—A careful analysis of the succession of chambers composing the cave of Atoyac proves that the work of excavation of the limestone by the waters has been controlled, down to its most minute details, by the planes of bedding and by the system of joints and the fractures. Subterranean waters always take advantage of these natural planes of division in dissolving or in eroding calcareous rocks.

Up to the great dam, pottery has been found, and there is evidence of the utilisation of this cave by the Indians some five centuries ago. The situation is so favourable that it has probably been used as a rock shelter at a much earlier period. The author thinks that if the actual sinter floors were carefully removed, and methodical investigations conducted, they would lead to valuable additions to our knowledge of American pre-history. The proximity of a railway station would greatly facilite this research.

(*Rep. 77th British Assoc. adv. Sc.* 1907).

LE MATLACUEYATL

(MALINTZI)

PAR

M. E. ORDOÑEZ, M. S. A.

Aucune montagne isolée, dans n'importe quelle autre partie du Plateau Central du Mexique, ne se dresse plus majestueusement belle que le "Matlacueyatl" ou "Malintzi," s'élevant à environ 2300m. au-dessus de sa base, au Nord-Est de Puebla. Il se trouve au milieu des vastes plaines limitées, à l'Est, par la Sierra du Pic d'Orizaba et, à l'Ouest, par la Sierra Nevada; il est placé dans de si favorables conditions que l'on peut, du haut de ses sommets nus, à la silhouette fantastique, admirer un panorama des plus intéressants et des plus instructifs.

Quoique s'élevant au centre d'une contrée riche et peuplée, le Matlacueyatl est demeuré jusqu'à ce jour presque inconnu de la science. Son isolement, cependant, lui a permis d'être contourné par des chemins de fer, et c'est toujours avec admiration que les voyageurs contemplent cette

énorme masse conique, recouverte de forêts et couronée de rochers, souvent revetue de neiges pendant l'hiver, ou enveloppée dans des nuages noirs, apportés par les vents froids du Nord qui soufflent à la même époque. H. de Saussure, (1) incidemment, a déjà parlé de cette montagne, dont il avait estimé la hauteur bien au-dessous de l'altitude réelle déterminée récemment, en analysant son influence sur le climat des contrées avoisinantes. D'autres explorateurs se sont contentés de la citer parmi les plus hautes du pays, mais sans préciser son importance dans l'ensemble de nos vieux volcans. J. Felix et H. Lenk (2) ne lui consacrent que quelques notes, très courtes d'ailleurs, notes qui leur ont été fournies verbalement par M. H. Topf, de Jalapa. Ils y décrivent quelques pics du sommet et, entre autres détails, y mentionnent l'absence de cratère. M. Topf assigne une hauteur de 4059 m au pic le plus élevé; mais l'altitude est notablement supérieure. Les deux auteurs cités ont fait une assez bonne description microscopique des échantillons de roches fournis par M. Topf, et cela constitue une très précieuse contribution à l'étude de cette montagne. Il est probable que les échantillons dont ils traitent proviennent des differents pics du sommet, car leur description correspond exactement à celle des specimens recueillis par nous dans cette partie du volcan.

Dans les quelques pages qui suivent, nous exposons le résultat de deux ascensions très rapides que nous avons effectuées au Matlacueyatl. La première date du mois de mars 1898; nous avions essayé de gagner le sommet; mais, malheureusement, une pluie tenace et froide, accompagnée d'un vent très fort, nous en empêcha. La seconde, faite en compagnie de quelques membres du "Club Hípico" de Puebla, le 25 novembre 1906, fut plus heureuse, car, outre que le beau temps nous favorisa, nous eumes le plaisir d'escalader les pics en compagnie d'excellentes alpinistes. (3)

Grâce aux données, encore très incomplètes cependant, que nous avons pu recueillir dans ces deux courtes visites au Matlacueyatl, nous avons immédiatement compris sa grande importance au point de vue de l'étude générale de nos volcans, aussi bien de leur pétrographie que de leur structure. Par l'effet de l'œuvre avancée de l'érosion, l'on peut examiner la structure du massif, dans ses parties très profondes, sur les parois de

(1) H. de Saussure, Coup d'œil sur l'hydrologie du Mexique, principalement de la partie orientale, acompagné de quelques observations sur la nature de ce pays. (Mémoires de la Société de Géographie de Genève, III, 1862, p. 5–196, passim).

(2) J. Felix u. H. Lenk, Beiträge zur Geologie und Paläontologie der Republik Mexiko, I, Leipzig, 1890, p. 50.

(3) Nous adressons nos remerciements les plus chaleureux à MM. José et Carlos Dorenberg, de Puebla, qui ont bien voulu nous prêter leur aide personnelle pour pouvoir effectuer cette excursion.

grands ravins dont l'origine se trouve très proche du sommet. Nous avons l'intention de continuer nos explorations, aussitôt que cela nous sera possible, ces premières recherches nous ayant vivement intéressé.

Les coordonnées géographiques du Matlacueyatl ont déjà été déterminées par la "Comisión Geográfico-Exploradora" (1) et donnent 19° 13'48" lat. N. pour le pic culminant.

Ainsi que nous l'avons dit plus haut, l'altitude anciennement assignée au point culminant du Matlacueyatl est erronée, si nous en jugeons d'après les mesures barométriques prises par ladite "Comisión Geográfico-Exploradora" et d'après les nôtres, assez rapprochées de ces denières, à savoir: 4461 m., selon les calculs de la "Comisión" et 4440 m. selon les nôtres. Ce chiffre dépasse de 180 m. la hauteur du Cofre de Perote. La montagne, sur une circonférence de 80 km. et suivant une pente très douce, se détache comme un grand cône sillonné de profonds ravins, qui lui donnent, tout au moins près du sommet un aspect de vieillesse rendu plus frappant par la vue des restes de rochers, à moitié détruits par les agents d'érosion, qui subsistent encore au voisinage de la cime.

Le rôle du climat est si important dans les montagnes du même genre et du même âge que celle que nous décrivons, qu'il suffirait, à lui seul, dans certains cas, pour déterminer les rapports de parenté et de synchronisme existant entre elles. En effet, nos volcans monogènes, tels que l'Ajusco, le Cofre de Perote, le Xinantecatl, le Tancítaro, le Zirate, qui ressemblent tous au Matlacueyatl aussi bien au point de vue pétrographique qu'au point de vue tectonique, ont leurs sommets dans un état de destruction bien plus avancé sur les pentes exposées aux vents dominants, aux orages et à la neige que sur les pentes oposées, soumises à un climat plus uniforme, ce qui prouve que ces facteurs excercent une influence sur la forme de ces massifs.

De ce fait, et bien que les flancs de la montagne soient sillonnés d'une façon assez régulière sur tout le pourtour à partir du sommet, les ravins les plus profonds prennent toujours naissance au Nord ou à l'Est; ils y forment de véritables incisions, commençant au coeur de la montagne; leurs escarpements gigantesques, par leur forme en fer-à-cheval, rappellent un peu de puissants talus de débris, qui s'augmentent sans cesse par l'effet de nouveaux éboulements, comme nous en avons vus lors de nos visites.

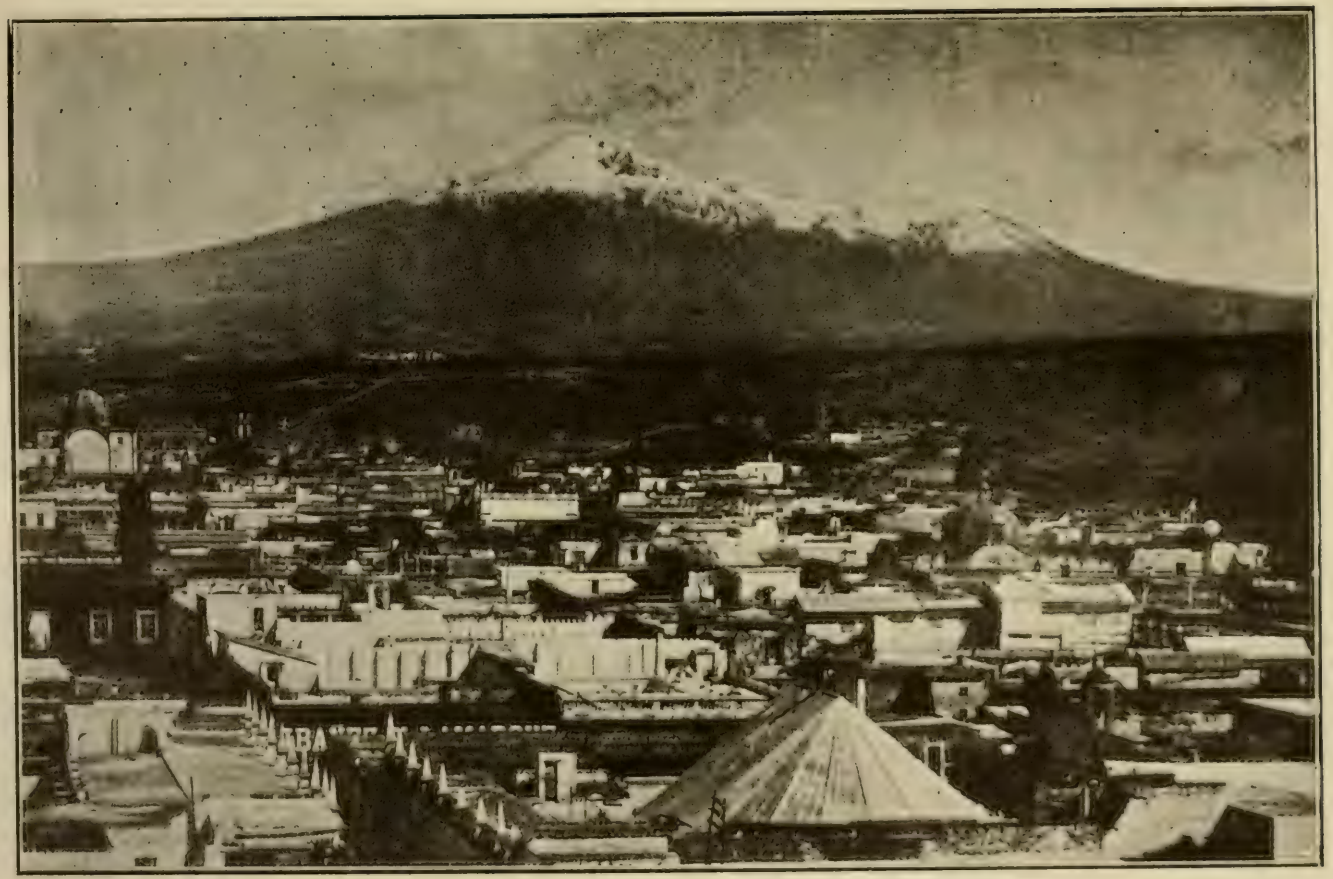
(1) Nous devons faire observer que la longitude du Matlacueyatl publiée par "l'Observatorio Meteorológico Central." (Posiciones y alturas de algunos puntos de la República Mexicana, México, 1901) a été probablement mal copiée sur les documents de la "Comisión;" en effet, on a écrit 0° 4'45", ce qui représent la longitude orientale par rapport au méridien de San Miguel Canoa, et non la longitude par rapport à celui de Mexico, qui donnerait 1° 6'35".

Mais le Matlacueyatl ne présente qu'à l'Est et au Nord, près du sommet, ces escarpements et ces talus de débris que prolongent des barrancas très profondes; au contraire, si l'on regarde vers l'Ouest, on ne voit que des talus à pentes très raides (35° à 38°) et uniformes, partant de la crête pointue, rocailleuse, orientée N.-S., sur laquelle se dresse le pic le plus élevé de la montagne. Cette crête, déchiquetée par l'érosion, est formé de coulées de lave superposées, qui constituent tout au moins la région supérieure du massif. Autre différence entre la région escarpée du Nord et de l'Est et le talus régulier de l'Ouest et du Sud: ici les ravins, moins profonds, prennent naissance à quelque distance du sommet, en formant une coupure aussi abrupte, mais sillonnée d'étroites arêtes, qui convergent vers le fond.

Les escarpements du sommet des entonnoirs se prolongent, en descendant la montagne, par des ravins dont les bords, découpés à pic, s'inclinnent d'une manière uniforme en suivant la pente générale du cône; leurs parois forment de hautes murailles entièrement à pic, soutenues quelquefois par d'étroits contreforts, et l'on peut y voir, vers le haut, dans toute leur nudité, les laves massives plus ou moins alterées; au milieu, sur celles-ci, on aperçoit des matériaux désagrégés, arrachés du sommets, parmi lesquels se trouvent de grosses pierres qui ont roulé jusque là; en bas, recouvrant le tout, s'étend une épaisse couche de tufs de couleur jaune ou d'une blancheur éblouissante.

Au sujet de la descente regulière des parois des ravins, il faut, cependant, faire une exception pour le bord de la grande coupure qui s'ouvre, à l'Est, dans la direction de la Hacienda del Pinar et qui, partant du sommet opossée aux plus hauts pics, forme une arête peu inclinée qui va rejoindre, à 3 km. de distance à l'Est, une autre éminence conique, le Cerro de Xaltonal. Vus d'une certaine distance, au Sud, par exemple, de la ville de Puebla, les rochers du sommet et les bords de la barranca se raccordent au Cerro de Xaltonal et produisent l'impression que l'on a en face de soi les bords d'une grande caldera.

Revenons aux talus de l'Ouest et du Sud: on peut y distinguer trois parties quoique la différence ne soit pas très tranchée. D'abord, on voit une pente de 35° à 38° d'inclinaison, sur 300 à 400 m. de hauteur, qui part des rochers du sommet; cette pente est remplacée plus bas par une autre, très adoucie, qui va mourir sur une espèce de terrase dont les bords, brusquement coupés, descendent par des contreforts escarpés jusqu'à la limite de la végétation arborescente (3900 m.) et, là, se confondent avec les flancs en pente plus douce de la montagne. Deux fois déjà, cette pente regulière, qui va mourir presque insensiblement dans la plaine, a été recouverte d'une forêt vigoureuse, dont il ne reste plus que des arbres de petite taille,



Le Matlacueyatl (Malintzi) vu de la ville de Puebla, après une chute de niege.

que dévorent sans pitié, depuis des années, les chemins de fer et la ville de Puebla. Celle-ci, par suite de sa situation privilégiée à une courte distance de ce massif, jouit d'un spectacle attrayant: pendant les beux jours du printemps et de l'été, on y voit se jouer les nauges orageux, et pendant l'hiver, on peut admirer les pics du sommet recouverts de neige.

Le sommet du Matlacueyatl a la forme d'une crête dentelée, qui s'allonge, sur une distance d'un kilomètre environ, dans une direction N.–S. Un des pics, ou plutôt un bloc ou une table de lave, dépasse en hauteur tout les autres: c'est le "Pico Mayor," comme nous l'appelons; son altitude absolue, selon nos calculs, est de 4440 m. Le bloc de lave du Sud, le "Pico Meridional," rugueux, comme le sont tous les rochers du sommet de la montagne, ressemble d'une façon frappante à celui du sommet du Cofre de Perote: de même que ce dernier, il repose sur des brèches et des agglomérats rouges, à demi calcinés. Sur cette base peu solide et instable, le bloc ce désagrège peu à peu du côte de l'Est, et ses débris, en s'accumulant, forment des talus au pied des escarpements disposés en entonnoirs d'où de grosses pietres de détachent presque constamment.

Au Sud du "Pico Mayor," la crête descendante est surmontée de deux gros pics: le plus méridional, séparé des autres par des cols ondulés, est, sans contredit, le plus intéressant de tous: il sert de couronnement à un gouffre en forme de fer-à-cheval, de 400 m. environ de profondeur, dont le fond donne naissance à un énorme ravin. L'extrémité Nord de cette crête est entourée d'un talus de débris et de rochers. Elle s'abaisse très rapidement: mais, avant qu'elle rejoigne la pente uniforme de la montagne, un pic pointu, très haut, s'y dresse encore: la "Chichita."

Outre la séparation en coulées, la roche qui constitue le sommet du Matlacueyatl montre une structure columnaire imparfaite, qui n'est visible que sur les parois des grandes murailles formant les bords des ravins: on y voit aussi des amas irréguliers d'agglomérats volcaniques, intercalés entre les différentes masses de roche dure, dans leurs parois verticales; leur présence accélère de beaucoup la destruction des pics. Il faudrait se placer sur le bord le plus bas d'un des entonnoirs situés en face des grands pics pour pouvoir admirer ces énormes murailles verticales de 400 m. et se faire une idée de la structure des roches, en observant les progrès de l'altération produite par l'action des fumerolles et les conditions atmosphériques.

Quoiqu'on soit obligé d'examiner de très loin les parois à pic de la montagne, on peut se rendre compte des divers états d'altération des laves, à partir des roches encore fraîches du sommet. Ce qui frappe tout d'abord, c'est la coloration bigarrée des murailles, formant un mélange harmonieux, des plus agréables à l'œil. Le blanc, le rouge sang, le jaune, le gris et le

noir prédominent, tantôt bien délimités, tantôt se fondant ensemble et donnant des nuances intermédiaires. Par un soleil d'hiver, ce spectacle est d'un effet saisissant.

La disposition des laves en minces coulées successives n'est bien visible qu'à la partie supérieure du massif, là où l'érosion a pu se faire d'une façon active, par suite de l'interposition de lits d'agglomérats; mais ses couches ne présentent aucune régularité. De même, l'inclinaison des laves est très variée, et il est impossible de déterminer le point de départ des coulées. Cependant, les épaisses couches de lave morcelée qui forment la crête de la montagne présentent une inclinaison vers l'Ouest, contraire à la pente des entonnoirs; chacun de ces cirques produit l'impression d'être un centre d'éruption, une caldera. Mais, si ces apparences ne nous permettent pas de nous former une conviction certaine, nous devons remarquer que la montagne ne présente aucun cratère. D'un autre côté, dans les ravins situés à l'Est des murailles escarpées, les couches de lave s'inclinent en sens opposé; d'où l'on peut conclure que l'orifice de la cheminnée d'éruption a du être placé non loin du point de départ des entonnoirs, de telle sorte que la crête rocheuse du sommet représenterait les bords d'une grande caldera que l'erosion aurait fait reculer vers l'Ouest, en déterminant ainsi une diminution de hauteur de la montagne.

A mesure que l'on descend dans les profondeurs des gouffres, des entonnoirs et des barrancas, ou voit augmenter l'épaisseur der couches de lave, en même temps que diminue celle des lits d'agglomérats et de débris. A un certain moment même, par suite de cette augmentation de puissance, les nappes superposées cessent de paraître distinctes, comme si le noyau de la montagne avait été formé d'une seule masse, d'une façon absolument pareille à beaucoup des sierras éruptives monogènes semées sur le Plateau Central mexicain. Par suite de ce changement, la structure columnaire imparfaite, si saisissante au sommet, disparaît, soit parce que vraiment elle n'existe plus, par suite de l'altération des surfaces exposées, soit encore parce qu'elle est cachée sous les debris qui recouvrent le fond des cirques torrentiels, restes des matériaux qui remplissaient autrefois l'intérieur de la cheminée d'éruption.

L'étude de la disposition des matériaux volcaniques est rendue très difficile par l'abondance de dykes de roches altérées, qui croisent en tous sens les roches de la partie inférieure. Un grand nombre de ces dykes, chose curieuse, s'arrêtent avant d'atteindre les couches de lave du sommet. Il a dû y avoir, d'après ce qu'on sait de la structure du Matlacueyatl, une interruption dans l'activité du volcan, qui passa d'une période d'action continue, pendant laquelle toute la montagne se serait formée, à une période d'action intermittente avec émission de laves, éruptions explosives de pro-

duits détritiques, bombes, etc., sans oublier les débris cinéritiques que l'on trouve actuellement sur le flancs de la montagne. A vrai dire, les produits cinéritiques qui couvrent sa base et qui lui appartiennent en propre sont mêlés, aux produits des volcans beaucoup plus jeunes qui forment le groupe de l'Acajete, tout près à l'Est; car ce volcan, comme tous les autres géants mexicains, est accompagné de son cortège de cônes de brèches, dont les cratères surmontent des coulées basaltiques. De cette association fréquente des vieux massifs monogènes avec des volcans plus jeunes vient l'abondance des "malpays" au Sud du Plateau Ceutral.

Les roches du Matlacueyatl, d'une couleur gris ou brun rouge, sont des andésites à hornblende et hypersthène, avec un peu de mica biotite. Elles sont toujours à structure porphyritique, avec cristaux de labrador abondants. Dans leur pâte microlitique, avec des aiguilles de plagioclase et souvent d'hornblende altérée, subsiste un résidu vitreux incolore, granulé ou brun. L'hypersthène forme de petits cristaux. Ces roches ressemblent beaucoup a celles du Cofre de Perote et du volcan Nevado de Toluca.

(*Annales de Géographie*, Paris. Nº 100. Juillet 1909).

SESIONES DE LA SOCIEDAD.

Enero 3 de 1910.

Presidencia del Sr. Ing. Joaquín de Mendizábal Tamborrel.

Elecciones de la Junta Directiva para 1910:

Presidente: Ing. Joaquín de Mendizábal.

Vicepresidentes: Ing. Macario Olivares y Dr. Manuel Uribe Troncoso.

Secretario anual: Ing. Gustavo Durán.

Prosecretario: Dr. Everardo Landa.

Trabajos.—Ing. Rómulo Escobar. *El "Salitre" y el ganado.* (Memorias, 29, p. 207).

Ing. J. de las Fuentes. *Empleo de la hidrazina y de sus sales en el procedimiento de beneficio de minerales por amalgamación.*

V. F. Frías. *Conferencias sobre la Historia de Querétaro.* (Memorias, 29, p. 263).

Prof. M. Salinas. *El insurgente Francisco Ayala.* (Memorias, 29, p. 251).

NOMBRAMIENTO.—Socio honorario:

Prof. D. Rafael Altamira.

POSTULACIONES.—Para miembros titulares:

Prof. L. Fourton é Ing. Higinio Zúñiga.

FEBRERO 7 DE 1910.

Presidencia del Sr. Ing. Joaquín de Mendizábal Tamborrel.

FALLECIMIENTO.—El Secretario perpetuo dió cuenta con la sensible muerte del Sr. Dr. D. Alfredo Dugès, Socio honorario, que dejó de existir en Guanajuato el día 7 de Enero próximo pasado, á la edad de 84 años. Leyó el elogio remitido por el Sr. Prof. A. L. Herrera (*Revista*, p. 41).

TRABAJOS.—Ing. E. Beaven. *Breve estudio sobre las condiciones que deben llenar los planos de los terrenos nacionales que van á levantarse con motivo de la nueva ley de tierras.* (Memorias, 29, p. 275).

Albert et Alexandre Mary. *L'anhydrobiose et les plasmas siliciques artificiels.* (Memorias, 29, p. 289).

Lic. R. Mena. *Como fué trazada la Piedra del Sol.* (Memorias, 29, p. 293).

Dr. J. L. Ortiz. *No es la luz el agente de la fotografía.*

NOMBRAMIENTOS.—Socios correspondientes:

Lic. D. Cleto González Víques, Presidente de la República de Costa Rica; D. Ricardo Fernández Guardia, Secretario de Relaciones Exteriores; Lic. D. Alberto Echandi, Secretario de Hacienda y Comercio; Lic. Alfredo Volio, Secretario de Relaciones Interiores; Ilmo. Dr. D. Juan Gaspar Stork, Obispo de Costa Rica; Coronel Dr. W. C. Gorgas, Panamá.

Miembros titulares:

Prof. L. Fourton é Ing. Higinio Zúñiga.

POSTULACIÓN.—Para miembro titular:

Ing. Juan E. Reyna, Cuernavaca.

MARZO 7 DE 1910.

Presidencia del Sr. Ing. Joaquín de Mendizábal Tamborrel.

TRABAJOS.—Ing. G. Beltrán y Puga. *Cantidades de lluvia recogidas en el Molino del Rey, Bosque de Santa Fe y Ex-Convento del Desierto, durante el año* 1909. (Memorias, 29, p. 305).

Prof. L. Fourton. *Destrucción de las manchas de yodo. Acción de las mezclas de agua oxigenada y de amoníaco sobre el yodo.* (Memorias, 28, p. 275).

Albert et Alexandre Mary. *Formes organiques artificielles vascularisées.* (Memorias, 29, p. 299).

Ing. P. Rouaix. *El arbusto llamado Hoja-sen en los Estados fronterizos.* (Memorias, 29, p. 301).

NOMBRAMIENTO.—Miembro titular:

Ing. Juan E. Reyna, Cuernavaca.

El Secretario anual,
GUSTAVO DURAN.

BIBLIOGRAFIA.

Savants du jour. Publication honorée d'une souscription de la Académie des Sciences. **Gaston Darboux. Biographie, bibliographie analytique des écrits**, par **Ernest Lebon**, Agrégé de l'Université, Lauréat de l'Académie Française, etc. Un volume in-8 (28-18) de VIII-80 pages, papier de Hollande, avec un portrait en héliogravure. 10 Janvier 1910. 7 fr.—Paris. *Librairie Gauthier-Villars.*

Cet Ouvrage a été signalée à l'Académie des Sciences par M. Van Tieghem, Secrétairie perpétuel (Séance du 17 Janvier 1910).

En présentant ce Livre à l'Académie dans la même séance. M. Emile Picard, Président, s'est exprimé en ces termes:

"Je dépose sur le Bureau, de la part de M. Ernest Lebon, un Ouvra-"ge intitulé Gaston Darboux, qui renferme une Biographie et une Biblio-"graphie analytique des écrits de M. Darboux. M. Lebon a entrepris de pu-"blier une série de petits volumes de nature analogue, sous le titre géné-"ral des Savants du Jour. Déjà, il y a quelques mois, le premier volume "de cette série, consacré à M. Henri Poincaré, a été présenté à l'Académie.

"Dans l'Opuscule actuel, on trouvera une très intéressante Biographie "de notre Secrétaire perpétuel, avec une vue générale sur son œuvre scien-"tifique. La liste des Mémoires et Ouvrages, qui ont été distribués en sept "sections, a été établie avec un soin extrême. Leur énumeration consti-"tuerait déjà un document précieux, mais M. Lebon ne s'en est pas tenu "là. Il donne quelquefois un court résumé du travail mentionné, et indi-"que les analyses dont il a fait l'objet. La collection, dont M. Ernest Le-"bon vient de publier les deux premiers volumes, rendra certainement les "plus grands services aux chercheurs et aux historiens de la Science."

Producción de cobre en el mundo de 1907 á 1909, en toneladas.

	1907	1908	1909
Estados Unidos	392,520	423,300	490,310
México	56,565	39,990	56,240
Canadá	25,615	28,570	24,105
Newfoundland	1,730	1,430	1,380
Cuba	.....	3,000	2,675
América del Norte.	476,430	496.290	574,710
Argentina	220	225	600
Bolivia	2,500	2,500	2,000
Chile	26,685	38,315	35,785
Perú	10,575	15,000	16,000
América del Sur	39,980	56,040	54,385
Alemania	20,490	20,200	22,455
Austria	920	1,575	1,615
España y Portugal	49,675	52,585	52,185
Hungría	125	2,240	4,505
Inglaterra	700	700	700
Italia	3,300	2,975	2,275
Noruega	7,010	9,190	9,080
Rusia	15,000	20,085	17,750
Suecia	2,000	2,000	2,000
Turquía	1,250	1,050	800
Europa	100,470	112,600	113,815
Japón	48,935	43,000	47,000
Africa	6,800	6,880	14,945
Australasia	41,150	39,500	34,400
Total	713,865	754,310	839,225

(The Enginnering and Mining Journal, según Henry R. Merton & Co. Londres).

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS.

Resumen general de las practicadas en el Observatorio del Instituto Juárez de DURANGO, *de Abril de 1909 á Marzo de 1910.*

$\varphi = 24°1'28''$ $\lambda = 5°31'30''$ W. Méx. $H = 1909^{m}$

MESES.	Baróm. á 0°.	Temp. del aire á la sombra. Med.	Máx	Mín.	Hum. media.	Nubes. Cant. med.	Dirección domin	Viento domin. y vel. media en km. p. h.		Lluvia total.
	mm	°	°	°					km	mm
1909 Abril	611.1	20.3	31.4	4.1	20	....	.....	.....	.....	0.0
Mayo	610.0	21.9	33.8	10.2	22	2.1	.....	.....	.....	0.0
Junio	611.0	22.1	**34.0**	12.5	11	6.4	.....	SE	3.2	102.0
Julio	611.8	21.3	30.2	14.2	61	6.3	.....	NE	3.7	89.1
Agosto	611.8	20.3	28.8	12.6	77	6.8	.....	NE	2.8	117.7
Septiembre	612.1	18.5	27.4	4.4	64	5.2	.....	NE	2.0	89.7
Octubre	612.4	18.2	28.2	6.7	44	1.4	.....	NE	1.0	0.0
Noviembre	612.4	16.2	27.7	2.4	40	1.7	.....	SW	2.0	0.0
Diciembre	610.8	12.6	24.5	**0.5**	44	3.3	.....	SW	6.0	20.0
1910 Enero	612.5	12.5	24.6	13.4	38	2.7	.....	SW	3.0	0.0
Febrero	611.2	13.8	27.7	1.8	32	1.1	.....	SW	5.0	0.0
Marzo	611.1	16.6	28.0	4.0	34	1.9	.....	WSW	5.0	0.0
Año	611.5	17.9			41	3.5	.....	N.E. y S.W.	3.4	418.5

El Director, *Fernando Bermúdez.*

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS.

Resumen general de las practicadas en el Observatorio Meteorológico de MORELIA, *durante el año de 1909.*

$\varphi = 19°42'12''$ $\lambda = 1°59'$ W. México. $H = 1963^{m}$

MESES.	Baróm. á 0°.	Temp. del aire á la sombra.			Hum. media.	Nubes		Viento domin. y vel. media en k.m. p. h.		Lluvia total.
		Med.	Máx.	Min.		Cant. med.	Dirección domin.			
	mm	°	°	°					km	
Enero	610.06	14.0	23.3	11.3	58	1.5	.....	S.W.	5.5	inapr
Febrero	609.58	15.3	26.5	3.6	53	2.4	.....	S.W.	8.9	inapr
Marzo	608.48	18.5	27.8	6.9	47	2.1	.....	S.W.	8.7	0.0
Abril	607.97	21.4	**29.7**	8.7	44	1.3	.....	S.W.	8.8	9.1
Mayo	608.43	21.0	**29.7**	12.3	53	3.5	.....	S.W.	8.7	106.3
Junio	609.18	19.6	28.1	13.3	71	6.0	.....	S.E.	19.5	164.4
Julio	610.36	17.8	25.0	12.4	77	7.3	.....	S.W.	6.8	182.1
Agosto	609.20	18.7	25.6	11.5	77	7.2	.....	S.W.	7.0	160.2
Septiembre	609.69	16.9	24.3	**3.3**	75	5.6	.....	N.E.	11.2	134.8
Octubre	610.07	17.0	25.6	6.0	68	4.3	.....	S.W.	5.4	7.8
Noviembre	610.23	15.8	25.2	6.0	65	1.9	.....	S.W.	6.2	0.0
Diciembre	609.41	13.9	22.4	4.3	67	4.7	.....	S.W.	5.9	12.4
Año	609.39	17.5			63	4.0	.....	S.W.	8.5	777.1

El Director, *José Reyes M.*

Sociedad Científica "Antonio Alzate."

MEXICO.

Revista Científica y Bibliográfica.

Núms. 9-10. **Tomo 29.** **1909-1910.**

Estación Biológica Marina de Roscoff, anexa á la Universidad de París.

Secretaría de Estado y del Despacho de Instrucción Pública y Bellas Artes.—México.—Sección de Educación Secundaria, Preparatoria y Profesional.—Mesa 2ª—Núm. 5575.

El C. Secretario de Relaciones Exteriores me dice lo que sigue en nota fechada el 22 de enero último:

"El Ministro de Francia en esta capital, en nota de fecha 20 del mes en curso me dice lo que á continuación tengo la honra de transcribir á usted, para los efectos á que hubiere lugar:

"De acuerdo con las instrucciones del Señor Ministro de Negocios Extranjeros de mi país, tengo la honra de adjuntar á usted un ejemplar de la noticia relativa al funcionamiento de la estación de zoología marítima de Roscoff.

Gracias al empeño y á la actividad de su Director Señor Delage, Profesor de la Facultad de Ciencias de París y miembro del Instituto, se han llevado á cabo mejoras importantes en la Estación de Roscoff, y se han creado laboratorios particulares que se ponen á disposición de los trabajadores.

Para alquilar cierto número de estos laboratorios, el Señor Delage sostiene relaciones con varios sabios extranjeros, y ya varios Estados han acordado subvenciones al establecimiento Roscoff. El precio del alquiler de cada laboratorio es de 1500 fr. al año.

Mucho estimaría yo á Vuestra Excelencia que se sirviera comunicar los informes contenidos en la noticia de referencia á las sociedades y á los sabios mexicanos á quienes pudieran interesar, con el fin de que eventual-

mente,se pongan en contacto con el Señor Delage directamente, ó por medio de esta Legación ó de la de México en París."

Y lo transcribo á usted para su conocimiento y fines que procedan, acompañándole la noticia sobre el funcionamiento de la Estación Biológica de Roscoff.

Libertad y Constitución. México, 26 de febrero de 1910.—Por orden del Secretario. El Subsecretario, *E. A. Chávez.*—Al C. Presidente de la Sociedad Científica "Antonio Alzate".—Presente.

Estación Biológica Marina de Roscoff, anexa á la Universidad de París.

Fundada en 1872, por H. de Lacaze-Duthiers, esta estación no era al principio más que una instalación rudimentaria. Pero la elección muy juiciosa del lugar era la garantía segura para su desarrollo posterior. Allá, en efecto, se encuentran en su vecindad inmediata, todas las naturalezas del fondo, (arena, limo, yerbas, conchas rotas, moerl, rocas, helechos, etc.), con las faunas y las floras particulares á cada una de ellas. Hay pocos lugares sobre las costas que puedan compararse como ése, en cuanto á riqueza y variedad de la fauna, ya sea en Francia, ya en el extranjero. Además las mareas son allí muy fuertes (cerca de 10 metros) y descubren extenciones considerables de playa, de tal manera que es muy fácil cosechar allí una multitud de animales. Por eso también, los progresos de la estación han sido incesantes.

Hoy es un vasto edificio que mide más de media hectárea y se halla cubierto de construcciones.

COMPRENDE:

Un gran acuarium de 300 m. cuad. de superficie con veinte arcas de circulación constante, de agua de mar y con dos grandes hoyas igualmente de circulación;

Un vivero de cerca de 1,000 m. cuad. de superficie y de 4 m. de profundidad alimentado por la marea;

Unas cubetas elevadas de 180,000 litros, en donde llega el agua por medio de una bomba puesta en movimiento por un motor, y de donde se esparce por las arcas y los tanques del acuarium, y en las pequeñas arcas de los salones de estudio:

22 salones de trabajo para los sabios que se entregan á investigaciones originales;

Un salón de colecciones que contiene todos los animales de la región determinados por especialistas;

Una gran sala común para los estudiantes, á quienes se dan dos series de conferencias y manipulaciones de 30 sesiones cada una:

Una biblioteca;

Una sala para la física;

Un salón para la química;

Dos gabinetes de fotografía:

Un salón para las máquinas;

Un taller;

20 recámaras en las cuales se admiten á los trabajadores que tienen interés especial en quedar cerca de su trabajo.

Los útiles comprenden diversas embarcaciones de vela pequeñas y una lancha con motor de 18 toneladas, con la cual ha podido llevarse á cabo una excursión hasta Inglaterra.

El número de trabajadores, que durante varios años, había variado de 30 á 40, habiéndose duplicado en estos últimos tiempos, ha habido la necesidad de hacer nuevos aumentos para recibir á todos los que vienen ahora al laboratorio pidiendo hospitalidad.

Se han demolido y vuelto á construir según nuevos planos el acuarium y las antiguas sillas movedizas, y se han edificado 24 laboratorios nuevos, alumbrados todos por medio de amplios vanos de vidrio y dotados con todos los aparatos científicos que reclama la técnica moderna; estos salones están cerrados y constituyen para los trabajadores que los ocupan. laboratorios personales en donde pueden aislarse cómodamente. Estos laboratorios personales se ponen á la disposición de los sabios de los Estados extranjeros, mediante una pensión anual de 1500 francos pagaderos á la Facultad de Ciencias de París. Es un precio notablemente inferior bajo el cual se alquilan las piezas de la estación zoológica de Nápoles. Conviene notar que la estación de Roscoff no hace un doble empleo con ésta. En efecto, colocada á orillas de un mar de mareas, cuya fauna es del todo diferente á la del Mediterráneo, constituye por el contrario su complemento natural.

RIQUEZA MINERAL DE AMERICA

POR

R. W. RAYMOND Y W. R. INGALLS.

Fué mi intento dar lectura ante esta honorable reunión á un extracto del interesante trabajo de los Señores R. W. Raymond y W. R. Ingalls presentado en una sesión del Instituto Americano de Ingenieros de Minas, en el mes de febrero de este año, con el título: "La riqueza mineral de América". Pero la información que este trabajo contiene es tan precisa, y está tan hábilmente presentada, que me he visto en la necesidad de transcribir, más que de estractar, mucha parte de su texto, en cuanto tiene relación directa con el papel que los yacimientos minerales de metal precioso han hecho como estimulantes en la exploración y conquista de América.

Dicho lo anterior, no necesito agregar que en lo que sigue nada hay que no proceda del trabajo de dichos Sres. Raymond é Ingalls, y que no me pertenece más que el deseo de llamar la atención de esta Sociedad sobre él.*

Contando con vuestra benevolencia entro en materia.

Los recursos minerales de una región, según el testimonio de la historia, han sido el origen de su primer desarrollo y la base de su ocupación subsecuente por agrupaciones civilizadas y prósperas.

Los hombres de la edad prehistórica, viviendo de la caza y de la pesca, no pudieron utilizar ni valorizar los depósitos minerales pero el paso dado en la civilización, representado por las manufacturas y el comercio dió ya ocasión para que se comenzase á realizar el valor nacional de los depósitos por el intercambio que hacían de sus productos las tribus más remotas que los poseían. Entre otros ejemplos está el de los indios del Lago Superior de Norte América que cambiaban su cobre nativo por la mica de Carolina del Norte, y así otros.

En los tiempos modernos los metales preciosos han sido el estímulo para la exploración y la Conquista y esto es del todo aparente en la historia de Norte y Sur-América.

Fué la perspectiva de tener oro y plata la que condujo á los aventureros Españoles á las costas de América: las conquistas de México por Cortez y del Perú por Pizarro fueron inspiradas por los relatos de las riquezas de los Aztecas y de los Incas. Las exploraciones que se sucedieron á

* Transactiones of the American Institute of Mining Engineers. Vol. XL. 1909 (1910).

la Conquista descubrieron muchas famosas bonanzas de metales preciosos: la primera plata enviada á Europa de México se obtuvo en las minas de Tasco, descubiertas por los Españoles en 1522 próximamente, un año después de la conquista. Estas minas, lo mismo que las de Pachuca, se han reputado como las más antiguas en México, pues algunas de ellas habían sido, de tiempo atrás, trabajadas por los Aztecas, cuando tuvo lugar el arribo de los Españoles.

Es muy interesante el notable desarrollo de las minas de oro y plata en los tres siglos que siguieron y merece por tanto hacer de él la siguiente reseña cronológica.

En 1537, cinco años solamente después de la conquista del Perú, comenzó la explotación de las minas de oro por los Españoles en Nueva Granada, (Estados Unidos de Colombia). En 1540 comenzó en México la de las minas de plata en Zacatecas. En 1545 se dsscubrieron las famosas minas del Potosí en Bolivia; y en 1548 se hizo el primer descubrimiento en Guanajuato, México.

En 1557 tuvo lugar un acontecimiento importantísimo: Bartolomé de Medina, de Pachuca, México, inventó el procedimiento de amalgamación que se ha llamado beneficio de patio.

En 1571 la mina de mercurio de Huancavelica, Perú, comenzó á producir abundante metal y fué este un suceso de grande utilidad para el beneficio de los metales de Potosí.

En 1574 se introdujo en Perú el beneficio de patio. Las minas de plata de Oruro en Bolivia, fueron descubiertas en 1575. Los placeres del Brasil lo fueron en 1577, pero pasaron 100 años sin que se trabajaran activamente y su producto vino á adquirir importancia en 1695. En 1590 inventó Alonso Barba en Potosí, Bolivia, la amalgamación de cazo.

Después de los descubrimientos narrados sobrevino un período de calma de 50 años en el cual no se registró hallazgo digno de anotarse; pero en 1630 se dió con las minas de Cerro de Pasco, Perú; y en 1633 el peruano L. S. Barba inventó el horno de Aludeles para obtener la reducción y destilación del mercurio, el primero por su eficiencia para el objeto, pues que permitió dar gran impulso á la metalurgia de los metales preciosos que por aquél tiempo y por tres siglos después se han obtenido con la agencia del mercurio En 1666 se descubrieron las minas de plata de Cusihuiriachic de Chihuahua, México. En 1695 comenzaron á producir con abundancia los ricos placeres de oro de Geraes, Brasil. La famosa mina de Santa Eulalia, Chihuahua, fué hallada en 1704. La gran bonanza de Real del Monte, México, se descubrió en 1762 y en 1771 las ricas minas de plata de Hualgayoc, Perú. En 1778 se abrieron las minas de Catorce, México, y fué reco-

nocida su riqueza. Las históricas minas de Guarisamé, Durango, se hallaron en 1783 y en 1792 la famosa bonanza de Sombrerete, Zacatecas.

Hasta 1793 vinieron á utilizarse en México las mulas y caballos para la incorporación de los agentes químicos con las lamas en el procedimiento de patio, ahorrando con esto el 25 por 100 en el costo del beneficio: antes de esta fecha la operación se hacía enteramente con trabajo humano.

Todos estos grandes descubrimientos y explotaciones tuvieron su asiento en la cadena de montañas, ó serie de cordilleras que localmente se les ha designado: Montes Rocallosos, Sierra Madre, Los Andes, etc. y de una manera general, Cordilleras Americanas, que se extienden casi sin interrupción desde Alaska á la Patagonia. considerando como una dependencia suya la Sierra Nevada de California. La extensión y variedad en riqueza mineral contenida en los depósitos diseminados de oro y plata en toda la asombrosa extensión geográfica de esta formación de montañas no tienen paralelo con la riqueza mineral que se haya podido manifestar en los Alpes, los Urales, los Carpatos ó los Balkanes, ni en cualquiera que pueda revelarse en lo sucesivo en el Himalaya, Montes de la Luna, ú otros imperfectamente representados en las cartas de Asia y Africa.

Los conquistadores Españoles tuvieron la buena fortuna de atacar el Continente donde la gran cordillera metalífera quedaba más cerca del mar, de aquí la temprana explotación de México y de partes de Centro y Sur-América. La colonia Inglesa en James Tower, la expedición de Ponce de León y otros en la región de los Appalachian fracasaron, por que inspirados en la esperanza de encontrar ricos depósitos de oro, se dirigieron lejos de las Cordilleras, y quedó reservado para los últimos siglos revelar las riquezas de los Montes Rocallosos en los Estados del Pacífico y territorios British Columbia, Yukon y Alaska, por donde aquellos se extienden.

Con todo no pueden considerarse como completamente exploradas las Cordilleras Americanas. Especialmente en Centro y Sur-América, se hallarán, indudablemente, depósitos minerales que igualen á las famosas bonanzas del pasado.

Pero la historia de cuatro siglos pone de relieve un principio que debe tomarse en seria consideración, á saber: que mientras la minería puede ser inspirada en cada región por el deseo de obtener metales preciosos, este ramo de industria no puede establecerse en modo permanente, y ningún comercio substancial puede asegurarse hasta que la explotación de los metales inferiores y de los minerales voluminosos, especialmente el carbón, ha comenzado. La explotación de los metales preciosos está caracterizada por campamentos efímeros; la de los metales inferiores se distingue por la creación de poblaciones permanentes, y á menudo ciudades con una población persistente. Esta ha sido la historia de los Estados Unidos: ha veni-

do á ser la de México y será la de Sur-América. No tenemos que ir lejos para hallar la razón.

Los metales preciosos pueden extraerse por métodos imperfectos, el oro se obtiene hoy en Alaska lavando la grava en bateas. La plata se extrajo por más de tres siglos en México y Sur-América por el procedimiento de patio que no ha requerido más que el trabajo de hombres auxiliados por animales, pero con escasa maquinaria, y las barras obtenidas pudieron transportarse á largas distancias por veredas en las montañas en las que sólo había lugar para un hombre ó una mula. Esta era la situación en el Oeste de los Estados Unidos cuando las minas de la veta de Comstock se estaba trabajando, antes del advenimiento del Ferrocarril del Pacífico. Los exploradores han cateado sobre muchas partes de Colorado, Utah y Nevada, descubriendo crestones de minerales de plomo y cobre: pero sin disponer de un transporte barato estos descubrimientos fueron inútiles. El ferrocarril citado permitió extraer los metales inferiores de la región Occidental de los Montes Rocallosos y llevarlos á los mercados del mundo, implantar grandes centros de fundición y una industria minera permanente: asimismo desarrollar las industrias manufacturera y agrícola requeridas para el sostén de la minería. La ciudad de Virginia, dependiendo solo de las minas de oro y plata del Comstock ha decaído hasta ser una endeble sombra de sí misma: pero Denver, Lago Salado y Helena con grandes centros de fundición alimentados con los metales inferiores que llegan á sus hornos, han llegado á ser por el contrario, centros prominentes de población.

El rejuvenecimiento de México como país minero data de 1886, cuando los minerales plomosos, especialmente de los Sierra Mojada, comenzaron á ser importados á los Estados Unidos en cantidades importantes. Y fué solo tres años más tarde en 1889 que la minería del plomo condujo al establecimiento de fundiciones en México. Este hecho no sólo estimuló á la construcción de ferrocarriles sino que promovió la explotación de minerales de plata que los fundidores pedían como fundentes. Por ejemplo, las minas del Parral producen mineral de plata muy silizoso que requería ser sometido al procedimiento de lexiviación por el hiposulfito. Y de este modo la explotación del distrito se hacía en una pequeña escala. Pero ahora el Parral es una gran ciudad minera, respecto á tonelage: Sus metales se embarcan en fuertes volúmenes consignados á los fundidores, quienes los mezclan con otros minerales y los tratan con menor costo que cuando lo hacían por el antiguo método de lexiviación. Aun cuando en el caso de algunos minerales las fundiciones tienen ahora la competencia del procedimiento de cianuración no puede negarse que Monterrey, San Luis Potosí, Aguascalientes, Terreón y Velardeña, como centros de fundición, constituyen el nucleo real de la prosperidad minera de México.

Así ha sucedido en Sur-América. En años recientes, Chile ha sido una nación comercial muy importante del Continente Sur, no por razón de su producción de oro y plata sino más bien por la de cobre y salitre. Chile está indudablemente destinado á tener una grande alza como país minero, acometiendo la explotación de sus recursos por métodos más modernos, que resultaron de la construcción de ferrocarriles, la erección de fundiciones centrales, el desarrollo de sus minas de carbón, etc. Semejantes resultados serán seguidos de la reapertura de Cerro de Pasco en Perú, como mina de cobre, y de una creciente explotación de los depósitos estaníferos de Bolivia que puede llegar á ser el primer país productor de estaño en el mundo. El Brasil fué famoso originariamente por ser manantial de diamantes y por sus ricos depósitos de oro; pero los diamantes han escaseado y le queda una célebre y productiva mina de oro, San Juan del Rey, pero en la industria minera del Brasil lo que tiene superior importancia son los minerales de manganeso y la arena monazítica.

El objeto de este trabajo al encarecer la importancia de la explotación de los metales inferiores ha sido hacer aparente la íntima relación entre esa clase de minas y el desenvolvimiento de transportes perfectos con el corolario de que los intereses industriales no pueden asegurar ningún adelanto real hasta disponer de las comodidades que trae consigo un medio de transporte barato. En ausencia del transporte barato la minería de los metales inferiores es impracticable en general; pero la posesión de depósitos de tales metales y minerales inspira la construcción de ferrocarriles que se desarrollan luego por el orden natural de las cosas. En regiones privilegiadas ha sido posible explotar metales inferiores de tiempo atrás como en el interior de los Estados Unidos, que disponiendo de vías fluviales para llevar sus productos á los mercados del mundo, pudo explotar sus recursos en metales inferiores sin la influencia estimulante de depósitos de metales preciosos. Pero es indudable que la falta de vías navegables y el carácter accidentado de la costa Occidental de Sur-América ha retardado la explotación de metales inferiores en espera de la tediosa construcción de ferrocarriles en las pendientes de los Andes.

Se tienen estadísticas en lo concerniente á América, sobre Estados Unidos, Canadá, México, Bolivia, Brasil, Chile y Perú, con las que se acredita que estos países poseen las especies minerales que demandaría forzosamente el establecimiento de una minería que tenga por base la explotación de los metales inferiores. Faltan esos documentos para los demás países de la América del Sur y los de la América Central; peró se sabe que hay una industria minera de importancia en Guatemala, Nicaragua y Honduras, igualmente en Colombia, Venezuela y Argentina.

En un ensayo sobre industria minera, la cuestión de supremo interés

concierne al futuro; pero pende este mucho del pasado y aun del presente. La experiencia del mundo por muchos siglos enseña: que si los depósitos de minerales preciosos han producido por largos períodos de tiempo ,sucede que en una ocasión dada no podrá estimarse lo que puedan durar y el producto de que sean susceptibles si no es por solo unos cuantos años más. Al contrario: podemos formarnos buena idea de los depósitos de fierro, aún sin labrados, en Michigan, Wisconsin y Minnesota que yacen cerca de la superficie y cuya extensión puede determinarse por medio de cateos ó sondas: igualmente podemos medir aproximadamente los depósitos de carbón mineral, que aparece en capas de extraordinaria extensión, marcada por conocidos fenómenos geológicos. Por otra parte aun en países en donde la minería está bien desarrollada como en México y los Estados Unidos nadie podría aventurar una indicación cuantitativa de las existencias minerales de cobre, plomo y zinc en esos criaderos Así y todo, si es cierto que las minas individualmente dejan de producir lo es también que son reemplazadas por nuevas y que la extensión y capacidad productiva de los distritos aumentan, como lo reflejan las estadísticas.

En cuanto á nuevos distritos, las probabilidades con que cuenta la exploración de nuevos depósitos minerales son cada vez más diminutas. De 1849 á 1879 los descubrimientos eran comunes en los Estados Unidos, después de 1879 han sido cada vez menos frecuentes; lo cual debe provenir de que la superficie ha sido tan cuidadosamente escudriñada que pocos crestones han podido quedar desapercibidos ó no han ofrecido interés á los exploradores juzgándolos de escaso ó ningún valor. Hay también distritos en donde la exploración es en extremo difícil por cuanto á que las vertientes montañosas están pobladas con intensos montes. Se concibe que en México y Sur-América se verifiquen estas condiciones.

Pero no obstante la escrupulosidad con que la superficie de Norte y Sur-América se haya explorado es lo probable que solo una pequeña parte de la riqueza mineral de sus tierras se ha descubierto. Muchos depósitos minerales de metal precioso ocurren en lo que se llama Vetas Ciegas, (las que no llegan á la superficie).

El descubrimiento de minerales es grandemente casual. Sin embargo, la práctica y ciencia geológica ha reforzado la capacidad de los exploradores.

Nadie podría juzgar hace 5 años de las inmensas cantidades de cobre que se hallaron en Ely, Nev., bajo la masa casi estéril que con el carácter de criadero aurífero había dado lugar á trabajos infructuosos por unos treinta años. Este descubrimiento fué análogo á la revelación casi contemporánea de que bajo las grandes masas de terreno aurífero del Mont Mor-

gan en Queensland, Australia, se hallaba un inmenso depósito de mineral de cobre.

Estos descubrimientos, además de constituír un aumento importante en el abasto de cobre, significan acaso más por la enseñanza de nuevos hechos en la ciencia que trata de los depósitos minerales.

Por ejemplo, el descubrimiento de ricos minerales de plata en una formación caliza en White-Pine, Nev., fué la primera causa de una atención reiterada en la mineralización de la misma clase de roca en Eureka, Nev. El descubrimiento de las bonanzas de Eureka impresionó mucho.

Semejantemente el descubrimiento del oro en la andesita y fonolita de Cripple Creek, Colorado, en 1891. Antes de esa fecha los exploradores americanos no sabían que el oro se encontraba en andesitas y no distinguían á ojo desnudo el mineral que contenían, sino hasta que por el ensaye pudieron determinarlo. Pero los actuales exploradores aprendieron la lección.

De los hechos citados se desprende otro de importancia científica y es que en Ely y Mont Morgan se hayan encontrado depósitos de mineral de cobre debajo de extensas masas de terreno que contenían algún oro sin manifestar ninguna indicación de la existencia del cobre. Así es que por la generalización de tales hechos y su aplicación á la exploración futura la Geología aplicada á este ramo será el guía de los futuros exploradores.

Nos adelantamos aun á decir que en años venideros los triunfos de los geólogos serán más y más frecuentes y que acaso nuestros sucesores de la próxima generación puedan decir que el descubrimiento de un mineral de casual que era se ha convertido en un problema de pura deducción científica. Pero cualquiera que sea el progreso en esta dirección sentimos la seguridad de que la riqueza mineral de Norte y Sur-América después de cuatro generaciones de exploración estará aún lejos de ser conocida y que en el curso del tiempo, las minas de Sur-América traerán á sus pueblos un desarrollo material de la clase del que Canadá, México y Estados Unidos han experimentado.

Queda por hablar del carbón, que es la médula de toda industria, del cual Norte-América es tan rico. La impresión popular de que los Estados del Centro y Sur-América no poseen importantes abastos de carbón no está bien fundada; es más bien una confusión de la falta de explotación con la no existencia.

De hecho, el carbón y la lignita aparece en muchos puntos de México, América Central y del Sur; y realmente se explota en Chile, Perú y la Argentina, aunque su producción no baste aún para llenar las exigencias domésticas.

En cuanto á los Estados Unidos, según un informe del perspicaz estadista Abraham S. Hewitt, poseen un tesoro tan vasto, en los Estados del

Centro y el Este, que el mundo puede extraer de él su abastecimiento por siglos futuros, pues que el carbón todo del resto del mundo puede depositarse dentro de la cuenca que poseen sin que sus millas cuadradas ocupen una cuarta parte del area carbonífera de los Estados Unidos considerada en dicho informe en el cual sin embargo no se comprenden los terrenos carboníferos del Colorado, que han sido estimados con una extensión igual á todos los otros campos del carbón de los Estados Unidos.

Si el carbón de las Repúblicas sur-americanas ocupa una relación geográfica peculiar con sus otros recursos minerales, tal como fueron reconocidos en 1868 por los Estados Unidos, las exploraciones futuras tienen que determinarlo.

En 1876 el gran ferrerista inglés Lowthian Bell declaró que los manufactureros americanos de fierro y acero seguirían contrariados sin esperanza alguna por razón de las distancias á que tenían que transportar sus minerales fundentes y combustibles, comparando esta situación con la suya en la que sus materiales los tienen casi en justaposición completa. Pero la inventiva y empresa de los americanos ha obliterado estos supuestos impedimentos de tal modo que una tonelada de mineral de fierro puede transportarse á millares de millas sin la intervención del trabajo humano. Los ríos y los océanos considerados antes como obstáculos para el comercio se han convertido en vías de comunicación y el transporte barato por los ferrocarriles ha aniquilado las distancias.

El progreso científico por su lado, ha reducido mucho la importancia decisiva que se daba antes á las diferencias en la cualidad de los materiales crudos. El uso de productores de gas y de las máquinas de gas ha hecho desaparecer el limbo de superioridad de ciertos combustibles; y el adelanto de la metalurgia ha reducido el interés de la composición y ley especial de los minerales. En suma el progreso científico ha permitido utilizar un mineral crudo que posea algún valor, y la practicabilidad de ello no depende del dictado absoluto de la naturaleza, sino de la decisión económica del hombre.

En esta decisión más que las condiciones naturales funcionan el costo del transporte del material crudo al punto de su reducción y manufactura, y el subsecuente para entregar el producto á los consumidores.

Aplicando á Sur-América el abaratamiento del transporte como se hizo antes en los Estados Unidos y muchas partes del Canada, á saber: estableciendo ferrocarriles para desarrollar los recursos de muchas regiones no es dudoso que la minería sur-americana llegaría al extremo de que dentro de pocos años acreciese el bienestar y multiplicase la industria de sus habitantes.

Además hay otro aspecto de la influencia del hombre sobre la natura-

leza que merece ser aquí considerado. Si es cierto que las ciencias y el arte utilizan las fuerzas y materiales que ministra la naturaleza lo es también que el método de tal utilización está dentro de la elección del hombre. Y el moderno desarrollo del uso de las corrientes eléctricas como vehículo de natural energía invita á transformar la vida industrial del mundo. Sin entrar en detalles juzgamos suficientemente justificado decir que la transformación y transporte de energía por este medio para utilizarla en puntos distantes, como calor ó fuerza motriz, hace de cada caída de agua un recurso natural para prolongar la existencia de los criaderos de carbón y la de las maderas. Desde este punto de vista las elevadas cimas de las cordilleras americanas y los innumerables torrentes que concurren á formar los ríos que descienden á uno y otro océano ministra un inextinguible manantial de energía para las generaciones venideras.

Este bosquejo general sería incompleto si no se reconocieran también los motivos y facilidades que ofrecen las topografías de Norte y Sur-América para el futuro tráfico interior. Que cada nación debería ser árbitra por gobernar, dentro de sus propios límites, los productos de todo el mundo, es una noción basada en la experiencia histórica de la guerra. Acaso ningún país como los Estados Unidos se aproxime tanto á este objeto y sin embargo, carece y uecesita de muchos productos del trópico, que no puede cultivar y que los pagaría con gran complacencia.

Hasta aquí, por razones que no es necesario referir, el curso del tráfico ha sido Este-Oeste; pero se aproxima el tiempo en que se inaugure un importante intercambio comercial entre Norte y Sur. A este fin el proyecto de un ferrocarril intercontinental, por largo tiempo perseguido, ya ofrece llegar al fín de una poderosa promesa; y cuando se llegue á completarlo, las cordilleras americanas, que inspiraran la conquista de este hemisferio á la civilización europea, habrán venido á sér el eslabón que una á sus dos mitades en una permanente paz y progreso.

México, Diciembre de 1909.

LUIS ESPINOSA, M. S. A.,

Ingeniero de Minas.

Coordenadas geográficas y altitudes del Estado de Puebla, tomadas de la lista que acompaña á la Carta mural de ese Estado, publicada por la Comisión Geográfica Exploradora. (1908).

Abreviaturas: C, ciudad, H, hacienda, P, pueblo, R, rancho, V, villa.

	Lat. N.	Long. E. de México	Altitud m.
Acatepec, P.	19°01'16"	0°49'30"	2174
Acatlán, C.	18 12 06	1 04 48	1210
Ahuatempan, P.	18 24 47	1 06 56	1810
Almecatla, P.	19 08 25	0 53 56	2228
Amalucan (Cerro)	19 03 00	0 59 40	2332
Amozoc, V.	19 02 36	1 05 27	2303
Atexcal, P.	18 23 51	1 24 26	1840
Atlixco, C.	18 54 42	0 41 44	1880
Atoyatenco, H.	18 56 51	0 53 53	2136
Batán (El), H.	19 04 03	0 53 25	2121
Buenavista (San Juan), H.	18 59 53	0 49 24	2177
Buenavista (Santa María), H.	19 07 51	0 39 01	2620
Cacalotepec, P.	19 00 03	0 50 25	....
Canoa, V.	19 08 55	1 01 50	2635
Cañada (San Antonio). P	18 29 42	1 51 03	1730
Cañada Morelos, V.	18 44 08	1 42 34	2355
Capulac, H.	19 05 36	1 04 18	2790
Castillotla, R.	18 58 31	0 52 02	2088
Chachapa, P.	19 02 47	1 02 19	2247
Chalchicomula (San Andrés), C.	18 59 10	1 41 06	2540
Chapulco, H.	18 58 43	0 54 56	2050
Chiautla, V.	18 17 28	0 32 02	1060
Chila, P.	17 58 26	1 16 43	1675
Chiquihuitl (Cerro)	19 32 00	0 00 07	2202
Cholula (Iglesia San Pedro), C.	19 03 45	0 49 39	2150
Cholula (Cerro Remedios)	19 03 25	0 49 55	2222
Citlaltepetl (Pico de Orizaba), Volcán	19 01 48	1 52 11	5700

	Lat. N.	Long. E. de México	Altitud m.
Coatepec, H.	18 58 45	0 53 43	2068
Concepción, H.	19 02 19	0 53 02	2490
Coronango, P.	19 07 11	0 49 56	2200
Costocán (Cerro)	19 14 35	0 42 02	2404
Coyotzingo, P.	19 11 49	0 41 35	2322
Cruz (Fábrica)	19 04 07	0 52 57	....
Cuautlancingo, P.	19 05 16	0 51 40	2180
Esperanza (F. C. M.)	18 51 42	1 45 39	2452
Gallinero, H.	19 00 57	0 54 37	2133
Huauchinango, C.	20 10 51	1 04 59	1490
Huejotzingo, C.	19 09 28	0 43 45	2280
Hueyotlipan, P.	19 05 06	0 55 22	2206
Ixtaccihuatl (roca más alta pechos)	19 10 44	0 29 33	5286
Manzanilla (Cerro)	19 05 34	1 00 00	2301
Matamoros Izúcar, C.	18 36 12	0 40 16	1309
Matlalcueyatl (Malinche, cerro Xaltonallin)	19 13 48	1 06 07	3911
Metlaltoyuca, P.	20 44 05	1 16 53	390
Molcajac, V.	18 44 09	1 13 46	1838
Momoxpan, P.	19 04 12	0 52 01	2159
Moyotzingo, P.	19 14 35	0 43 43	2271
Nextetelco, P.	19 07 13	0 47 33	2223
Nopalucan, P.	19 12 59	1 18 44	2480
Ocotlán, P.	19 08 36	0 50 51	2253
Ocoyucan, P.	18 58 31	0 49 56	2152
Pantepec, P.	20 31 29	1 11 40	570
Popocatepetl (punto más alto del cráter) Volcán	19 01 17	0 30 20	5451
Puebla, C.	19 02 30	0 56 06	2154
Rancho Colorado	19 04 35	0 54 56	....
Resurrección, V.	19 06 04	1 00 18	2403
Sanctórum, P.	19 05 51	0 52 46	....
San Aparicio, P.	19 06 03	0 58 23	2303
San Baltasar, P.	19 01 24	0 55 36	2142
San Juan del Río, P.	18 10 01	0 37 09	708
Santa María, R.	19 05 06	0 56 00	2190
San Martinito, H.	19 01 02	0 52 48	2132
San Miguel Atlixco (Cerro)	18 54 42	0 41 44	2036
San Pablo (Cerro)	19 06 25	0 56 36	2210
Tecali, V.	18 53 58	1 09 56	2240
Tecamachalco, C.	18 52 57	1 24 05	2055

	Lat. N.	Long. E. de México	Altitud m.
Tecajete (extremo S. del cráter)	19 04 04	0 44 08	2496
Tehuacán, C.	18 27 51	1 44 34	1660
Tenextlaltiloyan, P.	19 05 22	0 55 08	2183
Tepeaca, C.	18 57 43	1 13 46	2242
Tepeiz (Cerro)	19 06 08	0 56 48	2304
Tepexi, V.	18 34 47	1 12 09	1750
Tepuxzochitl. (Cerro)	19 01 07	0 58 31	2329
Tetela de Ocampo, V.	19 49 15	1 19 45	1790
Texmelucan, C.	19 16 55	0 41 46	2310
Teziutlán, C.	19 49 30	1 46 37	1990
Tlacotepec, V.	18 40 54	1 28 45	1950
Tlaltenango, P.	19 10 10	0 47 17	2280
Tlamacax (Cerro)	18 58 07	1 02 15	2443
Tlancualpican, P.	18 25 41	0 26 16	1100
Tlaxcalancingo, P.	19 01 44	0 51 30	2157
Tuzapam, H.	20 28 19	1 25 41	438
Uranga (Cerro)	19 04 44	0 53 11	2198
Villa de Libres (San Juan de los Llanos)	19 27 54	1 26 51	2380
Xalmimilulco, P.	19 12 32	0 45 08	2248
Xilotzingo, R.	18 58 36	0 55 45	....
Xochimehuacán, P.	19 05 23	0 56 02	2220
Xonacatepec, P.	19 05 12	1 01 46	2361
Zacapoaxtla, C.	19 52 49	1 32 52	1890
Zacatlán, C.	19 56 05	1 10 37	2050
Zapoteca (Cerro)	19 04 27	0 47 16	2407
Zapotitlán, V.	18 19 56	1 39 38	1521
Zavaleta, H.	19 03 26	0 52 52	....
Zinacatepec, P.	18 19 57	1 53 22	1109

SESIONES DE LA SOCIEDAD.

Abril 4 de 1910.

Presidencia del Sr. Ing. Joaquín de Mendizábal Tamborrel.

TRABAJOS.—Ing. Valentín Gama. *Teoría de las ocultaciones de estrellas; métodos gráficos para su predicción.* Su aplicación á la determinación de las longitudes y para las correcciones de las coordenadas de la Luna. (Memorias, t. 28, p. 297).

Jorge Griggs. *Bosquejo de los fósiles de Chihuahua.*

Ing. H. G. Guerrero. *Tratamiento metalúrgico de los minerales de cobre en la "American Smelting and Refining Company en su planta de Aguascalientes* (Memorias, t. 28, p. 285).

Prof. M. Moreno y Anda. *Teodolito magnético mexicano y observaciones ejecutadas con él en Teotihuacán el 28 de Diciembre de 1909.* (Memorias, t. 29, p. 313).

NOMBRAMIENTOS.—Socios correspondientes:

M. Eric Boman (París) y D. Víctor Delfino (Buenos Aires).

Mayo 2 de 1910.

Presidencia del Sr. Ing. Joaquín de Mendizábal Tamborrel.

FALLECIMIENTOS.—El Secretario perpetuo participó las sentidas muertes del distinguido naturalista ALEJANDRO AGASSIZ, acaecida el 27 de Marzo pasado á la edad de 75 años y del Prof. Enrique H. Giglioli, socios honorarios.

TRABAJOS.—Prof. G. Gándara. *Parásitos vegetales de la alfalfa (Medicago sativa).* Memorias, t. 29, p. 369).

Ing. F. Gómez Mendicuti. *Resumen general de las observaciones meteorológicas de Mérida, Yucatán, durante 15 años.* (Revista, t. 29, p. 35).

Ing. J. C. Haro. *La carrera de Metalurgista y su separación de la carrera de Ingeniero de Minas.* (Memorias, t. 29 p. 319.

Prof. A. L. Herrera. *Sur les oxydases siliciques artificielles.* (Memorias, t. 29, p. 331).

POSTULACIÓN.—Para Miembro titular:

Prof. Alberto M. Carreño.

Junio 6 de 1910.

Presidencia del Sr. Ing. Joaquín de Mendizábal Tamborrel.

Necrologia.—El Secretario perpetuo dió cuenta del sensible fallecimiento del ilustre Dr. Prof. Roberto Koch, socio honorario, eminente bacteriologista, descubridor del esporo carbonoso, del bacilo de la tuberculosis y del vibrión colérico, muerto á la edad de 67 años el 27 de Mayo próximo pasado.

Trabajos.—Ing. G. Durán. *Ventajas del nuevo estereotrazador en los levantamientos estereofotográficos.*

Prof. M. Leal. *Algunas causas que influyen en la variación del censo en Leon, Gto.* (Memorias, t. 29, p. 337).

Albert et Alexandre Mary. *Nouvelles formes organissées artificielles.* (Memorias, t. 29, p. 341).

Lic. R. Mena. *Notas acerca de Xochicalco, Mor.* (Memorias, t. 29, p. 345).

Nombramientos.—Miembro titular:

Prof. Alberto M. Carreño.

Socio correspondiente:

Prof. Dr. Guido Valeriano Callegari, Padua.

El Secretario anual,
GUSTAVO DURAN.

BIBLIOGRAFIA.

Savants du jour. Publication honorée d'une suscription de l'Académie des Sciences. **Emile Picard. Biographie, Bibliographie analytique des écrits**, par **Ernest Lebon**, Agrégé de l'Université, Lauréat de l'Académie Française.—Un volume in-8 (28-19) de VIII-80 pages, papier de Hollande, avec un portrait en héliogravure. 1er. Juin 1910. 7 fr. *Librairie Gauthier-Villars*, Quai des Grands-Augustins. 55, à Paris (6e).

En présentant ce Livre à l'Académie des Sciences, dans la séance du 20 juin 1910, M. Gaston Darboux. secrétaire perpétuel. s'est exprimé en ces termes:

"J'ai l'honneur de présenter à l'Académie un nouveau volume de la "Collection des Savants du Jour entreprise par M. Ernest Lebon. Ce vo- "lume est consacré au Président actuel de l'Académie des Sciences, M. "Emile Picard.

"Comme les volumes précédents, celui-ci se recommande par une abon- "dance dans les informations, une sûreté dans les renseignements de tou- "te nature qui feront de la Collection de M. E. Lebon le guide le plus "précieux pour les futurs historiens de la Science.

"J'y signalerai plus particulièrement la charmante Notice biographi- "que qui ouvre le volume. Elle nous fait conaître la jeunnesse de M. Emi- "le Picard, ses premières études et ses succès, puis ses découvertes et les "principaux incidents de sa belle carrière scientifique. Elle insiste, comme "il convient, sur les incursions que notre Président a faites dans le do- "maine de la philosophie des sciences et plus particulièrement sur le beau "Rapport qu'il fut amené à écrire en 1900 sur l'ensemble du progrès scien- "tifique, à la demande du Commissaire général de l'Exposition universelle "internationale, notre cofrère Alfred Picard."

The Thrust-Masses in the Western District of the Dolomites (South Tyrol) by **Mrs. Maria M. Ogilvie Gordon, D.Sc., Ph.D.**— Transactions of the Edinburgh Geological Society. Vol. IX. Special Part. 1910. 8º 91 pages, 2 geological maps, 18 coloured geological sections, and a number of original photographs and sketches.

Mrs. Gordon describes a series of gigantic thrus-masses composed, in that district, of Permian, Triassic, Jurassic, and Cretaceus rocks that have travelled from east to west above the older crystalline rocks of the Central Alps, and have subsequently been downthrown along with the older rocks and suffered further deformation in the region of the Dolomites. The base of the series is composed of brecciated rock-material belonging to the floor over which the subjacent mass has passed and to the lower layers of the subjacent mass The lower layers of each mass differ from place to place, as they were masses that had been already plicated in east and west direction, and in the course of the overthrust movements new plicational forms were superinduced both in north and south and in east and west directions. Similarly the cross-faults intersect, or coalesce with, the east-west, E.N.E-W.S.W. and W.N.W.-E.S.E. faults, and form fault-networks which completely isolate the adjacent areas in the crust. The

chief Dolomite mountains, such as the Langkofl and Plattkofl Massive and Sella Massive, are areas of inthrow surrounded by faults, within which the higher thrust-slices have been preserved.

One of the geological maps shows four successive thrust-masses—(1) a basal thrust-mass mainly composed of the Permian Quartz Porphyry and Gröden Sandstones, the Lower Trias, and the "Calcareous facies" of Muschelkalk and Marmolata Limestone; (2) a thrust-mass comprising fragments of the older strata and widely extended exposures of the porphyritic lavas and tufaceous and dolomite facies of Middle Trias; (3) a thrust-mass belonging to the same facies as (2), but mainly composed of Schlern Dolomite, with varying thicknesses of the lavas and tuffs below it and of Upper Trias and younger horizons above it; (4) a thrust-mass mainly composed of Upper Triassic Dolomite associated with infolds of younger Mesozoic strata. The other geological map shows the datailed stratigraphy of the Langkofl and Plattkofl Massive. This mountain has been regarded as a "Coral-Reef" of Middle Triassic age, but the supposed "reef" peculiarities are interpreted by Mrs. Gordon upon the basis of the overthrust structures typical of the whole area. The outstanding deformational feature of all the thrust-slices is the rapid variation in the thickness of the various horizons of strata. Other features are the brecciated or nodular structure of the rock-material in the crush-zones, passing into gneissose and schistose structure, and the close cleavage penetrating the rocks in intersecting directions. The outward dip of the strata noticeable in the chief mountain-massives is a dip participated in by the subjacent thrust-masses and associated with steep flexures towards leading faults of the later period of downthrowing and horizontal displacements. Mrs. Gordon interprets the leading strike in the district as a curve round the north, west and south, and the transversal directions as N.N.W.–S.S.E., N.S., and N.N.E.–S.S.W., the system being essentially an interference system produced in virtue of the coalescence of plicational effects during the interaction of north-south and east-west pressures

Encyclopédie industrielle, fondée par M. C. Lechalas. **Teinture, corroyage et finissage des cuirs** par **M.-C. Lamb, F. C. S.**, Directeur de la Section de Teinture au Collège technique de la "Leathersellers Company" de Londres. Traduit par Louis Meunier et Jules Prévot. *Librairie Gauthier-Villars*, Quai des Grands-Augustins, 55.—Paris. (6e.) In-8 (25-16) de VI-470 pages, avec 203 fig. et 4 pl. d'échantillons; 1910. 20 fr.

"Depuis vingt ans, l'apparition du tannage au chrome et le développement rapide de l'emploi des extraits tanniques ont déterminé un changement d'orientation complet dans l'industrie de la tannerie et de la mégisserie. Esclaves jusqu'à cette époque de la routine et de l'empirisme le plus étroit, ces deux industries se sont brusquement émancipées et se sont placées rapidement sous la protection de la Science et sous son contrôle rigoureux. Ce mouvement s'est manifesté principalement en Angleterre et il n'a cessé de s'y développer, grâce au magistral enseignement crée à l'Université de Leeds par le professeur Procter, dès l'année 1891, et qui a servi de base à l'un de nous pour l'organisation scientifique de l'Ecole française de Tannerie installée à l'Université de Lyon.

"L'enseignement supérieur des Universités de Leeds et de Lyon ne s'adresse forcément qu'à un public d'étudiants assez restreint, ayant déjà reçu une préparation scientique relativement élevée, et il restait à créer un enseignement plus populaire et plus pratique. Cette création a été faite en Angleterre par notre excellent collègue et ami le Dr. Parker, fort bien secondé par des collaborateurs de premier ordre en tête desquels il convient de citer M. M.-C. Lamb.

"Notre traduction s'adresse tout particulièrement aux contramaîtres et aux chefs d'atelier; nous espérons qu'elle rendra service également aux chimistes et aux élèves de l'Ecole française de Tannerie. Ils y trouveront, exposés sous une forme simple à côté des questions qui leur sont familières, des indications nouvelles sur les méthodes de travail et les tours de mains usités en Angleterre pour certaines spécialités encore peu développées en France.

"En ce qui nous concerne, la seule récompense que nous ambitionnons pour notre effort, c'est de contribuer à nouveau, dans une certaine mesure, si petite qu'elle soit, aux progrès de l'une des plus importantes et des plus difficiles industries françaises.

Table des matières.—I. Généralités sur les opérations préliminaires.—II. Blanchiment proprement dit.—III. Agents de démontage.—IV. Méthodes de teinture.—V. Matières colorantes artificielles —VI. Matières

colorantes naturelles.—VII. Mordants.—VIII. Couleurs, comment les assortir.—IX. L'eau.—X. Teinture à la brosse.—XI. Essorage et mise au vent après teinture.—XII. Préparation et application des "fat-liquors" et des émulsions.—XIII. Essorage et sèche.—XIV. Palissonnage et parage à la lunette.—XV. Substances employées pour le finissage des cuirs.—XVI. Meulage ou dolage.—XVII. Apprêts, glaçage, finissage.—XVIII. Empreintes et reliefs.—XIX. Brossage, roulettage, repassage et calandrage.—XX. Grainage ou liégeage.—XXI. Nouveauté et cuir fantaisie.—XXII. La teinture et le vernissage du cuir au chrome.—XXIII. Corroierie du cuir au chrome combiné.—XXIV. Teinture et finissage du cuir à l'alun.—XXV. Teinture et finissage des cuirs tannés à l'huile.—XXVI. Corroierie.—XXVII. Teinture des tapis de laine et des fourrures.—XXVIII. Comparaison des produits tinctoriaux et essai de ces derniers.

Mission Scientifique G. de Créqui Montfort et E. Sénéchal de la Grange. **Antiquités de la Région Andine de la République Argentine et du Désert d'Atacama** par **Éric Boman**. Tome I. XI–388 pages, 2 cartes, 32 planches et 28 fig. Tome II. 561 pages, 1 carte, 51 planches et 45 fig. Paris, Imprimerie National. Librairie H. Le Soudier, Boulevard Saint-Germain, 174. 1908. 2 vol. gr. in-8

Esta interesante obra contiene el resultado de las investigaciones llevadas á cabo durante el año 1903 en la región noroeste de la República Argentina que abarcó el Valle de Lerma, la Quebrada del Toro, la Quebrada de las Cuevas, Puna de Atacama, Puna de Jujuy, Quebrada de Humahuaca y Jujuy, añadiéndose á los estudios de esta expedición las efectuadas por el mismo autor dos años antes con la expedición sueca al sur de Bolivia, así como á las provincias de Catamarca y Tucumán.

Nuestro ilustrado consocio principia por un estudio etnogeográfico de la región interandina de la República Argentina y un resumen de los conocimientos arqueológicos que se tienen hoy día de esa comarca, ocupándose después en una descripción de los importantes hallazgos hechos en Lapaya en el Valle Calchaquie.

El autor establece que en su concepto los antiguos habitantes de las altas mesetas de la Puna de Jujuy pertenecían á un pueblo diverso de los Diaguitos llamados "Calchaquis" de los valles interandinos. El estudio del precioso material hallado por M. Sénéchal de la Grange en el Cementerio de Calama, y otros sepulcros en el Desierto de Atacama, le permiten asignar la extensión geográfica de aquellos pueblos que antes ocupaban la amplia zona que abarca desde la Puna de Jujuy hasta el Océano Pacífico.

Para cada una de las regiones tratadas se da una breve reseña geográfica, así como notas de lo que puedan tener de interés la flora y la fauna, desde el punto de vista etnográfico.

Nuestro infatigable explorador añade á los resultados de su última expedición, los descubrimientos arqueológicos hechos por la misión Sueca en el oriente de la provincia de Jujuy en los límites del Gran Chaco.

Al fin del tomo II se verá con especial interés una carta arqueológica bastante completa, que el autor formó siguiendo las convenciones del Congreso Internacional de Arqueología y Antropología prehistóricas de Estocolmo (1874), pero haciendo las modificaciones necesarias por tratarse de antigüedades de América que tiene diferencias con las de Europa.

Vemos que en muchos casos están citados pueblos de nuestro Anáhuac, con los cuales hace acertadas comparaciones.

Terminamos esta muy breve reseña dando los títulos de las principales materias que contiene la obra.

Tome I. Carte ethnique de la région andine de l'Amérique du Sud entre le 22e. et le 33e. degré de latitud Sud, au XVIe. siècle. Antiquités de la région Diaguite dit "Région Calchaquie." Lapaya (Vallée Calchaquie). Vallée de Lerma. Quebrada del Toro.—Tome II. La Puna et ses habitants actuels. Archéologie de la Puna de Jujuy, du Désert d'Atacama et de la Quebrada de Humahuaca. Région extra-andine de la province de Jujuy. Analyse chimique des objets préhispaniques en métal. Bibliographie et table des matières.

Les Mathématiques en Portugal. Par Rodolphe **Guimarâes**, Capitaine du génie, etc. Deuxième édition soigneusement revue et très considérablement augmentée —Coïmbre. Imprimerie de l'Université. 1909. 1 vol. gr. in-8, 656 pages.

La interesante obra de nuestro ilustrado consocio es una excelente contribución á la bibliografía matemática internacional.

Comienza por una reseña histórica que comprende desde los trabajos del rey *Don Affonso VI* en 1338 hasta la época presente. Viene en seguida la extensa bibliografía general matemática portuguesa clasificada en las tres secciones: análisis matemático, geometría y matemáticas especiales; dando acerca de la mayor parte de los escritos interesantes análisis y resúmenes. Contiene igualmente suplemento, notas, apéndice y lista de las abreviaturas usadas en las series citadas.

Por este útil libro puede juzgarse del envidiable lugar que los matemáticos portuguesas ocupan en el mundo científico.

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS.

Observatorio Central de Oaxaca.

1907–1908.

$\varphi = 17°03'45''2$ $\lambda = 2°24'11''7$ E. de México $H = 1563^{m}13$

MESES.	Barom. á 0°.	Temp. del aire á la sombra.			Hum. media.	Nubes.		Viento domin. y vel. media en k.m. p. h.	Lluvia total.
		Med.	Máx.	Min.		Cant. med.	Dirección domin.		
	mm	°	°	°					mm
1907 Marzo	637.12	19.3	33.0	7.4	50	3.7	.....	S.	6.81
Abril	636.40	21.2	**34.4**	4.6	54	4.4	.....	S.	36.81
Mayo	635.91	21.9	34.2	11.4	60	6.8	.....	S.	75.02
Junio	636.27	20.9	31.6	12.0	67	7.6	.....	WNW. y S.	74.15
Julio	637.16	19.6	28.8	10.6	71	7.7	.....	WNW.	83.41
Agosto	637.45	19.8	29.3	11.8	70	8.2	.....	NW.	99.61
Septiembre	636.53	19.5	29.4	10.4	70	7.7	.....	NW.	36.82
Octubre	637.15	19.1	30.0	9.0	69	5.3	.....	NW.	63.37
Noviembre	637.11	19.5	31.9	6.3	63	4.1	.....	NW.	21.50
Diciembre	637.17	17.5	30.0	4.3	60	4.5	.....	S.	inapr.
1908 Enero	637.52	18.0	31.6	4.4	57	2.9	.....	S.	6.62
Febrero	637.44	18.7	32.2	**4.2**	53	2.2	.....	S.	2.87
Año	636.93	19.5			62	5.4	.....	S.	506.99

Dr. Agustín M. Domínguez, M. S. A.

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS.

Observatorio del Colegio del Estado de PUEBLA.

1906–1907.

$\varphi = 19°2'33''$ $\lambda = 0°15'18''$ E. de México. $H = 2169^{m}63$.

MESES	Baróm. á 0°.	Temp. del aire á la sombra.			Hum media.	Nubes		Viento domin. y vel. media en km. p. h.		Lluvia total.
		Med.	Máx	Min.		Cant. med	Dirección domin			
	mm	°	°	°					km.	mm
1906 Diciembre ...	596.08	11.3	25.0	**-2.9**	55	2.3	E.	ENE.	.....	2.0
1907 Enero	595.35	12.0	23.8	0.7	55	1.8	E.	E	5.65	1.0
Febrero.....	595.14	12.8	24.0	-2.3	56	3.6	NE.	NE	6.35	21.8
Marzo.....	595.22	15.1	**29.1**	2.1	42	1.4	NE.	ENE	8.50	2.3
Abril	594.69	17.3	28.6	2.4	47	3.8	SW.	NE	5.62	29.4
Mayo	594.46	18.2	28.4	7.7	57	5.0	S. y SW.	E	9.19	74.8
Junio.....	594.75	17.6	27.2	7.4	62	5.7	S.	SE	9.16	89.2
Julio	595.35	16.8	25.5	8.0	62	5.1	W.	E	3.39	116.2
Agosto	594.72	16.6	26.0	7.7	64	5.8	E.	NE	5.11	170.0
Septiembre...	595.79	16.4	25.3	8.5	66	4.8	ENE.	NE	3.85	104.5
Octubre.....	595.31	15.8	25.3	5.8	64	4.4	NE.	E	7.55	79.4
Noviembre...	595.26	14.8	24.6	4.8	64	2.1	NE.	SSE	5.81	44.1
Año.....	595.17	15.4			58	3.8	NE.	NE.	5.32	734.7

F. de P. Tenorio, M. S. A.

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS.

Observatorio del Estado en el Cerro de la Bufa de Zacatecas.

1907–1908.

$\varphi = 22°46'35''$ $\lambda = 6^h50^m12^s25$ W. Gr. $H = 2610^m$

MESES.	Baróm. á 0°.	Temp. del aire á la sombra			Hum. media.	Nubes.		Viento domin. y vel. media en km. p. h.	Lluvia total.
		Med.	Máx.	Mín.		Cant. med.	Dirección domin.		
	mm	°	°	°					mm
1907 Diciembre....	560.16	8.0	12.1	**4.5**	60	5.0	------	SW. ----	30.25
1908 Enero	560.89	9.3	13.9	6.2	61	3.6	------	NW. ----	1.25
Febrero	560.70	12.1	16.9	7.7	43	2.7	------	SW. ----	0.00
Marzo	560.99	15.2	19.9	10.4	36	3.5	------	SW. ----	29.25
Abril	559.80	15.5	20.6	10.4	48	5.2	------	WSW. ----	32.62
Mayo	559.85	16.2	**21.1**	10.8	48	4.1	------	SW. ----	10.00
Junio	560.66	16.5	20.6	11.4	53	3.8	------	NE. ----	77.00
Julio	561.64	13.8	17.8	9.8	67	5.1	------	E. ----	78.00
Agosto.....	561.16	14.4	18.3	10.3	63	5.3	------	E. ----	111.25
Septiembre...	560.78	12.9	16.2	9.4	74	5.3	------	E. ----	69.25
Octubre.....	560.41	12.8	16.6	8.0	52	1.9	------	W. ----	5.00
Noviembre...	560.67	11.3	15.2	7.2	41	2.0	------	E. ----	0.00
Año	560.64	13.1			54	3.9	------	SW. ----	443.87

J. A. y Bonilla, M. S. A.

MAPOTECA MEXICANA.

Carta general del Estado de Nuevo León, levantada á iniciativa de su actual Gobernador, General de División Bernardo Reyes, por la Comisión Geográfico-Exploradora. 1906. Escala de 1:500,000 (2 hojas).

Carta general del Estado de Puebla, levantada á iniciativa de su actual Gobernador C. General Mucio P. Martínez, por la Comisión Geográfico-Exploradora. 1908. Escala de 1:250,000. (Publicada en 1909 en los talleres de Zincografía de la Comisión). (4 hojas).

Carta general del Estado de Tamaulipas, levantada á iniciativa de su actual Gobernador C. Pedro Argüelles, por la Comisión Geográfico-Exploradora. 1908. Escala 1:500,000. (Talleres Zincográficos de la Comisión). (8 hojas).

Carta general del Estado de Tlaxcala, levantada á iniciativa del Señor Secretario de Fomento Lic. Olegario Molina, por la Comisión Geográfico-Exploradora, 1908. Escala de 1:100,000. (Talleres de Zincografía de la Comisión). (4 hojas).

Carta general del Estado de Veracruz, levantada á iniciativa de su actual Gobernador C. Teodoro A. Dehesa, por la Comisión Geográfico-Exploradora. 1908. Escala de 1:400,000. Publicada en 1909 en los talleres de Zincografía de la Comisión.—(Con planos de las ciudades de Jalapa, 1907; Orizaba, 1899 y Veracruz, 1907, á la escala de 1:10,000). (9 hojas).

Memoria del Gobierno del Estado de Zacatecas. 1904-1908.—Contiene los planos siguientes:

1. Croquis de las vías de comunicación telegráfica y telefónica en el Estado de Zacatecas hasta Junio de 1908.
2. Croquis de la ciudad de Zacatecas, levantado por disposición del C. Gobernador del Estado Lic. E. G. Pankhurst, por los Ingenieros Luis C. Espinosa y Francisco López con la cooperación del Sr. Ing. Luis G. Córdova. 1908. 1:5,000.
3. Plano de la ciudad de Fresnillo, levantado por Carlos Krauss. 1908. 1:5,000.
4. Plano de la ciudad de Sombrerete, por el Ing. Alberto C. Jaime. 1908. 1:5,000.
5. Plano de Ciudad García (Jerez), por el Ing. Rafael F. Rosales. 1908. 1:5,000.
6. Croquis de la ciudad de Nieves, por Ernesto Compeán. 1908. 1:5,000.
7. Plano de la ciudad de Mazapil, por Primitivo Padilla. 1908. 1:5,000.
8. Plano de la ciudad de Juchipila por el Sr. Ing. R. F. Rosales. 1908. 1:5,000.
9. Plano de la Ciudad de Pinos, por el Ing. Adolfo Palacios. 1908. 1:5,000.
10. Plano de la Ciudad de Villanueva, por Pascual Ortega. 1908. 1:5,000.
11. Croquis de la ciudad de Nochistlán, por el Prof. Pablo F. Durán, 1908. 1:5,000.
12. Plano de la Ciudad de Tlaltenango, por José M. Caballero. 1908. 1:5,000.
13. Croquis de la ciudad de Ojocaliente por Agustín Hernández. 1908. 1:5,000.

INDICE DE LA REVISTA.

TOMO 29.—1909-1910.

Table des matières de la Revue.

	PÁGINAS
Actas de las sesiones (*Comptes rendus des séances*). Julio 1909 á Junio 1910.....5, 29 y	51
Allorge M. M.—Te newly discovered Cave of Atoyac, Veracruz	43-45
Engerrand J. et **Urbina F.**—Note préliminaire sur un gisement préhistorique découvert à Concepción, Campeche (Résumé)	27-29
Estación biológica marina de Roscoff, anexa á la Universidad de París	57-59
Ferrocarriles de la República Mexicana hasta Junio de 1908	37-40
Necrología: Dr. Alfredo Dugès	41-43
Observaciones meteorológicas:	
Durango, 1909-1910	55
León, Guanajuato, 1908	20
Mazatlán, Sinaloa, 1908	21
Mérida, Yucatán, 1895-1909	35
México, D. F., 1908	36
Morelia, Michoacán, 1909	56
Oaxaca, 1907-1908	79
Puebla, 1906-1907	80
Zacatecas, 1907-1908	81
Ordóñez E.—Le Matlacueyatl (Malintzi) 1 planche	45-51
Producción de cobre en el mundo de 1907 á 1909	54
Raymond R. W. é **Ingalls W. R.**—Riqueza mineral de América	60-68
Tschermak G.—Una inclusión de silicato en el fierro meteórico de Toluca (1 lámina)	25-27

Bibliografía.

BIBLIOGRAPHIE.

Páginas

Annuaire du Bureau des Longitudes pour 1910 24

Boman, Antiquités de la Région Andine de la République Argentine 77

Congrès International des applications de l'Electricité. Marseille, 1908 33

Fraas, La evolución de la tierra y de sus habitantes 30

Grimarães, Les Mathématiques en Portugal 78

Lamb, Teinture, corroyage et finissage du cuir 76

Lebon, Savants du jour:

H. Poincaré 22

G. Darboux 53

E. Picard 73

Lechalas, Etude sur l'espace et le temps 23

Pécheux, Le pyromètre thérmo-électrique pour la mesure des températures elevées 32

Peñafiel, Ciudades coloniales y Capitales de la República Mexican. Estado de Morelos 34

Post et Neumann, Traité complet d'analyse chimique appliquée aux essais industriels, tome II, fasc. 2 33

Russell, La théorie des courants alternatifs, tome II. 24

Mapoteca Mexicana 82

3 5185 00